

Aus dem früheren Reserve-Lazarett Lötzen-Boyen
Leitender Arzt: Prof. Dr. med. Otto Wustmann

ÜBER DIE VERSORGUNG VON GEHIRNSCHÜSSEN
IN DER NEUROCHIRURGISCHEN ABTEILUNG EINES
FRONTNAHEN RESERVE-LAZARETTES IM ZWEITEN WELTKRIEG

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

KARL FELIX SCHOLZ

aus Worms

MAINZ 1960

Dekan: Prof. Dr. Dr. M. Herrmann

Referent: Prof. Dr. K. Schürmann

Tag der mündlichen Prüfung: 23.11.1960

Datum des Diploms 23. Nov. 1960



GESAMTHERSTELLUNG:

DITTERS BÜRODIENST, MAINZ, Augustinerstraße 64-66

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
Geschoßwirkung auf den knöchernen Schädel und das Gehirn ..	2
Allgemeines über die Erstversorgung einer frischen Hirnschußverletzung	7
Die Behandlung des frischen Schädelhirnschusses in Lötzen-Boyen	8
Operatives Vorgehen bei metallischen Geschoßstecksplintern im Gehirn	17
Die Versorgung der Frontobasalschüsse	23
Die Behandlung des infizierten Schädelhirnschusses und des Frühabszesses	28
Der Spätabszeß	53
Zusammenfassung	54
Todesfallstatistik	58
Literaturverzeichnis	63



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554226_0023

EINLEITUNG

Die Zeitverhältnisse bei der Beendigung des 2. Weltkrieges ließen eine Auswertung der kriegschirurgischen Erfahrungen auf deutscher Seite nicht zu. Es scheint deshalb vertretbar, daß das Krankengut einzelner Lazarett-Abteilungen eine Auswertung und Deutung erfährt, wenn hierfür noch verlässliche Unterlagen vorhanden sind.

Die Kopfverletzungen waren in den beiden Weltkriegen nicht so häufig, wie man allgemein anzunehmen geneigt ist. Nach dem amtlichen Bericht der Heeres-Sanitäts-Inspektion aus dem 1. Weltkrieg betrugen die Kopfverletzungen nur 14,4% aller Verwundungen, nach dem amerikanischen Sanitätsbericht des 1. Weltkrieges 13,3%, nach dem englischen Sanitätsbericht 16,6% und nach dem französischen 15,5%. In diesen Zahlen sind alle Schußverletzungen des Kopfes, auch die des Gesichtes enthalten. Erstaunt ist man jedoch über den geringen Hundertsatz der eigentlichen Hirnverletzungen, der nach dem deutschen Sanitätsbericht im 1. Weltkrieg noch nicht einmal 1% aller anfallenden Verwundeten ausmacht. Nur 0,72% wiesen Hirnverletzungen auf. Stellt man diese Zahl den Gliedmaßenverwundeten gegenüber, die mit 63% die Hauptmasse für eine kriegschirurgische Versorgung bilden und von denen wiederum 25% Schußbrüche aufweisen, so ergibt sich hieraus die Tatsache, daß die Planungen und Maßnahmen für die kriegschirurgische Versorgung der Extremitätenverletzungen im Vordergrund zu stehen haben. Trotzdem sind neurochirurgische Spezial-Lazarette erforderlich. Sie haben sich im 2. Weltkrieg auf deutscher und alliierter Seite und neuerdings im koreanischen Feldzug und in Indochina bewährt. Eine stetige, günstige Fortentwicklung der kriegsneurochirurgischen Leistungen ist einwandfrei zu verzeichnen.

Über die Versorgung der Hirnschüsse auf deutscher Seite ist während des 2. Weltkrieges (1939 - 1945) namentlich von Tönnis und Peiper berichtet worden. Schon bei Kriegsbeginn hatte Tönnis in der deutschen Luftwaffe eine großzügige Organisation zur Versorgung von Hirnschußverwundeten aufstellen können. Zahlreiche Lazarette dienten der Aufgabe, an der Front und im Hinterland lediglich die Versorgung von Gehirnschußverletzungen zu übernehmen. Auf Grund der ausgezeichneten Erfahrungen, die die Luftwaffen-Sanitäts-Inspektion mit diesen unter der Leitung von Tönnis stehenden Speziallazaretten für Hirnschußverletzte machte, entschied sich auch die Sanitäts-Inspektion des deutschen Heeres bei Beginn des Rußlandfeldzuges, Spezialabteilungen für die Versorgung von Hirnschüssen einzurichten. Die Auf-

stellung und die Leitung wurden Peiper übertragen. An der Ostfront entstanden daher hinter dem Nord- und Mittelabschnitt von 1941 an eine Reihe von Versorgungsstellen, die ausschließlich für Verwundete mit Gehirnschüssen bestimmt waren. Eine solche neurochirurgische Abteilung wurde Anfang des Jahres 1942 im Reserve-Lazarett Lötzen-Boyen errichtet und Wustmann unterstellt. Die leitenden Chirurgen dieser Abteilungen wurden zur einheitlichen Ausbildung in die unter Leitung von Peiper stehende neurochirurgische Abteilung in Warschau kommandiert.

GESCHOSSWIRKUNG AUF DEN KNÖCHERNEN SCHÄDEL UND DAS GEHIRN

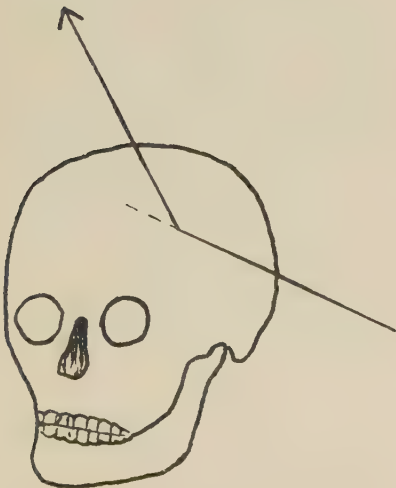
Einleitend zu den weiteren Ausführungen möge über die physikalische Wirkung eines Geschosses bei Kopfverwundungen folgendes berichtet werden:

Der Schädel ist das beste Beispiel für die hydrodynamische Sprengwirkung eines Geschosses, welches mit lebendiger Kraft begabt ist. Schießversuche an Leichenschädeln haben gezeigt, daß bei enthirnten Schädeln, auch aus nahen Entfernungen, nur Lochschüsse, evtl. mit kleinsten Fissuren auftreten. Enthielt der Schädel das Gehirn, so trat die Sprengwirkung deutlich zutage, indem sich Einschuß und Ausschuß vergrößerten und beide von einem System zirkulärer und radiärer Fissuren umgeben waren. Bei Schüssen aus nächster Entfernung war die Sprengwirkung so groß, daß die Convexität des Schädels in zahlreiche kleine Knochensplitter zerfiel, ohne daß es zu einer Durchtrennung oder Zerreißung der Kopfschwarte, ausgenommen über dem Ein- und Ausschuß, kam. Das Gehirn zeigte dann außer einem großen, unregelmäßigen Schußkanal umfangreiche Zertrümmerungen und zahlreiche größere und kleinere Blutungen. Das Gehirn behält, abgesehen von den Zerstörungen im und in der Nähe des Schußkanals, seine Konfiguration und leitet den Stoß nicht viel anders als ein inkompressibler Körper fort. Die Geschwindigkeit des Geschosses wird an das Gehirn abgegeben, das den Stoß aufnimmt und den knöchernen Schädel sprengt. Einleuchtend ist es, daß dünne Knochenpartien wie die Lamina cribrosa, die Orbitalplatten und die Schläfenschuppen den geringsten Widerstand bieten und am ehesten gesprengt werden. Die Pia und die anderen Hirnhäute sichern den Zusammenhalt der Hirnmasse. Franz konnte bei Schüssen mit dem Infanteriegewehr aus einer Entfernung von 6 - 8 Metern auf frische, dem Schädel entnommene Ochsenhirne nachweisen, daß nur die vom Geschoß durchdrungenen Gehirnpartien zerstört wurden, während andere Hirnteile durch radiäre, senkrecht zum Schußkanal entstandene Spalten in größeren und kleineren Stücken abgetrennt waren. Manchmal flogen ganze Groß-

hirnhemisphären meterweit fort. Das Letztere ist ein Beweis dafür, daß sich das Gehirn trotz seines großen Wasserreichtums und seiner geringen Kohäsion doch der enormen Kraft des Geschosses gegenüber wie eine feste Masse verhält. Diese Schießversuche erklären auch die sogenannten Krönleinschüsse, bei denen bei Schüssen aus nächster Nähe mit großen Knochen- und Weichteildefekten das Großhirn oder seine Hemisphären fast unverseht herausgeflogen waren. Dies ist jedoch nur möglich, wenn das Geschloß das Großhirn am Stamm abtrennt und Dura mater, Knochen und die Weichteile in weitem Umfange zerrissen sind.

Bei Schüssen aus einer Entfernung von etwa 100 Metern ist die Zerstörung der Hirnmasse nicht mehr so ausgedehnt. Hier finden wir schon einen Schußkanal und kleinere Blutungen in entfernten Gebieten der Hirnrinde, die durch den Anprall an die knöcherne Schädeldecke entstanden sind. Bei Schüssen aus einer Entfernung, die zwischen 100 und 600 Metern liegt, haben wir jedoch im Verlauf des 2. Weltkrieges Durchschüsse beobachtet, bei denen die Sprengwirkung ausblieb. Diese Erfahrungstatsache widerspricht der alten Auffassung, daß die Sprengwirkung erst bei Schüssen, die aus einer Entfernung von über 1600 Metern abgegeben waren, ausbleibt.

Früher teilte man die Verletzungen nach der Verlaufsrichtung in Streif-, Prell-, Tangential-, Segmental-, Diametral- und Steckschüsse ein.



Streif- und Prellschüsse sind Schüsse, die den knöchernen Schädel nicht durchdringen, sondern beim Auftreffen auf den Schädel abgelenkt werden. Die individuelle Knochenbeschaffenheit, die Auftreffart und der Auftreffpunkt sind dabei von Bedeutung. Häufig finden sich bei ihnen Impressions- und Depressionsfrakturen. Auch ohne Verletzung der Lamina externa kann es zur Splitterung der Lamina interna kommen und dadurch zur Mitverletzung von Dura und Gehirn. Selbst bei intakter Lamina interna und Dura können Quetschungen der Hirnrinde oder subdurale bzw. intracerebrale Blutungen entstehen.

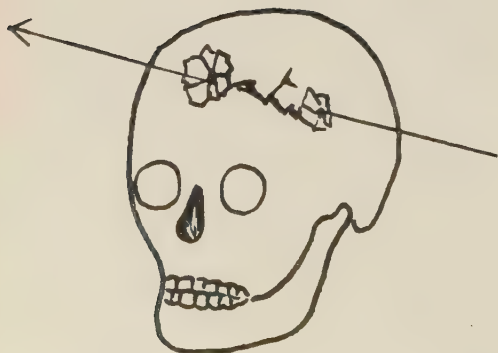
Tangentialschüsse

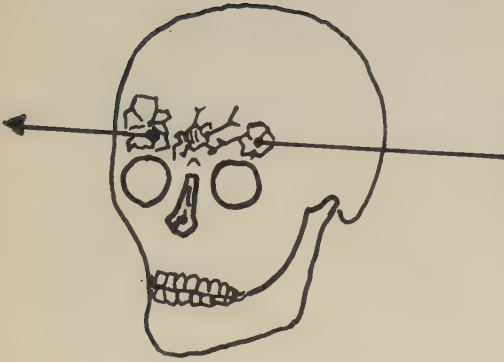
Unter Tangentialschüssen versteht man Schußverletzungen der Schädelkonvexität, bei welchen es zu einer Auffurchung des Schädelknochens gekommen ist. Gewöhnlich sind auch Dura und Hirn mitverletzt. Die Knochensplinter liegen zum Teil in den Weichteilen, zum Teil sind sie in das Gehirn eingetrieben. Häufig vorkommende Fissuren im knöchernen Schädel stehen immer mit dem Knochendefekt in Verbindung. Im Bereich der Gewalteinwirkung des Geschosses zeigt das Gehirn eine umschriebene Zerstörung. Von größeren Fernwirkungen ist es durchschnittlich frei.



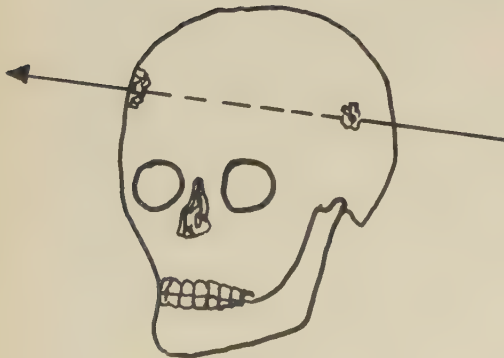
Segmentalschüsse

Wir verstehen darunter perforierende Schädelschüsse, bei welchen das Geschosß die Schädelkonvexität durchheilt. Die Haut und der Knochen zeigen dabei zwei getrennte Schußlöcher und das Gehirn weist einen Schußkanal auf. Diese Verwundungsform finden wir besonders an den gewölbten Schädelpartien, der Stirn, dem Hinterhaupt oder bei Querschüssen der Parietalregionen. Ein- und Ausschuß sind gewöhnlich durch eine Fissurlinie verbunden und von zirkulären und radiären Fissuren umgeben.

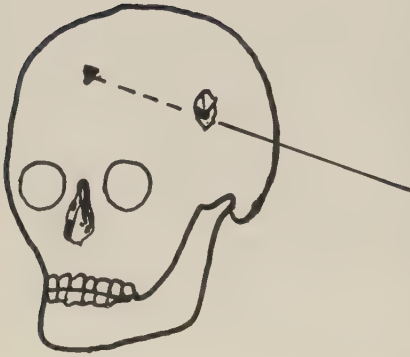




Frontobasalschüsse
sind Impressionsschüsse, die basis-
nahe Schußkanäle aufweisen und
bei denen es zu einer Mitverlet-
zung einer oder mehrerer Neben-
höhlen gekommen ist.



Diametralschüsse
Dies sind tiefe perforierende
Durchschüsse in einem Schädel-
durchmesser. Sie sind nicht sel-
ten mit Sprüngen der Schädelbasis
kombiniert.



Steckschüsse

sind Schußverletzungen, bei denen Mantelgeschosse oder Granatsplitter durch den knöchernen Schädel in die Hirnmasse eingedrungen und an irgendeiner Stelle des Schädelinneren stecken geblieben sind. Man unterscheidet die mit dem Einschuß gleichseitigen von den gegenseitigen. Bei den Gegenseitigen liegt der Splitter oft nicht am Ende des Schußkanals, sondern ist an der Innenwand des Schädels abgeprallt und hat sich einen neuen Weg in das Gehirn gesucht (innerer Prellschuß).

Tönnis faßte im 2. Weltkrieg die Streif-, Prell-, Segmental- und Tangentialschüsse als Impressionsschüsse zusammen. Er unterscheidet Impressionsschüsse mit und ohne Duraeröffnung, bei Mitverletzung der Dura solche mit und ohne Prolaps. Zu den Impressionsschüssen rechnet er auch die Steckschüsse, bei denen die Fremdkörper unmittelbar in der Hirnrümmernzone liegen. Von den Steckschüssen trennt er diejenigen als richtige Steckschüsse, bei denen die eingedrungenen Fremdkörper weit entfernt von der Einschußwunde liegen und über erbsengroß sind. In der 3. Gruppe faßt er die Durchschüsse zusammen.

Diese Einteilung und Nomenklatur von Tönnis wurde auch in der neurochirurgischen Abteilung Lötzen-Boyen zur Kennzeichnung der anfallenden Verwundeten übernommen. Ergänzt wurde sie nur bei entsprechendem Verlauf des Schußkanals zur Abgrenzung der sogenannten Frontobasalschüsse. So konnte auch diese Form von Hirnschüssen statistisch erfaßt werden. Die frühere Einteilung in Streif-, Prell-, Tangential- usw. Schüsse hatte vom operativen Gesichtspunkt nur einen geringen Wert, da all diese Schüsse die gleiche Operationsindikation haben und das gleiche operative Vorgehen erfordern. Lediglich bei Steckschüssen kann neben der Versorgung der Impressionswunde eine gesonderte Entfernung des von der Wunde aus nicht erreichbaren Geschosses oder Splitters durch eine Schädeleroffnung nahe dem Steckgeschosß erforderlich werden. Es wird daher nunmehr nur noch von Impressionsschüssen, und zwar von solchen der Konvexität des Schädels und von solchen der Schädelbasis, gesprochen. Letztere weisen durch eine fast immer bestehende Mitverletzung

von Stirnhöhlen, Siebbeinzellen, Keilbeinhöhle und Mastoid eine erhöhte Infektionsgefahr für die Hirnwunde und die Hirnhäute auf und verlangen besondere operative Maßnahmen.

ALLGEMEINES ÜBER DIE ERSTVERSORGUNG EINER FRISCHEN HIRNSCHUSSVERLETZUNG

Schon im 1. Weltkrieg hatte man die noch nicht ganz erklärbare, aber feststehende Tatsache erkannt, daß das Auskeimen einer Wundinfektion bei Hirnwunden gegenüber sonstigen Weichteilwunden eindeutig verzögert ist. Durch primäre Excision der Schädelhirnwunde und sofortige Entfernung imprimerter Knochen- und Geschoßteile wurde der Ausbruch der Infektion zu verhüten gesucht, danach ein wasserdichter operativer Wundverschluß, evtl. durch freie Plastik der Hirnhäute und ein Verschluß der deckenden Weichteile, gegebenenfalls durch Verschiebeplastik vorgenommen. Dieses operative Vorgehen bei der Erstversorgung eines frischen Schädelschusses wurde im 1. Weltkrieg von E. K. Frey gefordert und die operative Technik hierfür von ihm geschaffen. Sie setzte sich damals nicht durch, fand jedoch im 2. Weltkrieg allgemeine Anwendung im deutschen Heer.

Die im 1. Weltkrieg gesammelten Erfahrungen, daß die Infektion einer Hirnwunde gegenüber anderen Weichteilverletzungen verzögert eintritt, führte zu der Annahme, daß frische Schädelhirnverletzungen innerhalb der 48-Stunden-Grenze erstversorgt werden müssen. Im 2. Weltkrieg wurde zunächst diese Zeitgrenze allgemein eingehalten (Tönnis, Peiper, Franz, Röttgen, Wustmann). Tönnis hat jedoch im 2. Weltkrieg diese 48-Stunden-Grenze in Ausnahmefällen weit überschritten. Er versorgte zum Beispiel Schädelhirschsüsse bis zum 7. Tage, bei entsprechendem Aussehen der Wunde, wie frische Hirnschußverletzungen, verschloß die Dura, behandelte jedoch die Weichteilwunde offen oder drainierte sie. Seit etwa 1938 finden die Sulfonamide eine breite Anwendung in der Wundbehandlung. Kroll und Kuhlendahl legten im 2. Weltkrieg besonderen Wert auf ihre lokale, orale, parenterale und namentlich endolumbale Verabreichung bei Schädelhirschsüssen. Sie versorgten Schädelhirschußverletzte noch nach dem 3. - 5. Tag mit primärem Wundverschluß und hatten dabei überraschend gute Erfolge. Die Penicillinaera hat dem starren Festhalten an der 48-Stunden-Grenze endgültig ein Ende gesetzt, obwohl allgemein die möglichst frühzeitige Erstversorgung empfohlen wird (Meirowsky, Craig, Napalkov).

Die zunächst von Tönnis in der deutschen Luftwaffe und danach von Pei-

per im deutschen Heer eingerichteten Spezialabteilungen für Hirnschußverletzte hatten ihre Parallele in den alliierten Sanitäts-Einrichtungen. Im Koreakrieg hat sich der zusätzliche Einsatz von beweglichen Neurochirurgen-Gruppen neben den Speziallazaretten bewährt. Nach Meirowsky sind die meningocerebralen Infektionen in der Penicillinaera beim Einsatz beweglicher neurochirurgischer Operationsgruppen von 41% zu Beginn auf unter 1% am Ende des Koreakrieges zurückgegangen.

DIE BEHANDLUNG DES FRISCHEN SCHÄDELHIRNSCHUSSES IN LÖTZEN-BOYEN

Auf Grund der Sonderausbildung des leitenden Chirurgen im hirnchirurgischen Lazarett in Warschau wurde in Lötzen-Boyen allen innerhalb der 48-Stunden-Grenze anfallenden frischen Hirnverletzten eine den damaligen Erfahrungen entsprechende gleichartige operative Erstversorgung zuteil.

Grundsätzlich wurde es vermieden, die eingelieferten Hirnschußverletzten noch im Schockzustand zu operieren. Stets wurde als Erstmaßnahme eine Absaugung der Trachealsekrete bei Bewußtlosen durchgeführt und mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, wie Blut- und Peristoninfusionen, der Schockzustand bekämpft und der Kreislauf gestützt. Jeder zur Operation bestimmte Hirnschußverletzte wurde in Rückenlage mit angehobenem Kopf suboccipital punktiert, wobei etwa 30 - 50 ccm meist blutigen Liquors zur Verminderung des intracraniellen Druckes und zur Entfaltung der Hirntrümmerzone abgelassen wurden. Nach Rasur des ganzen Schädels erhielten die Verwundeten 1 ccm SEE, stark subcutan. In den Operationssaal verbracht, erhielten sie eine weitere Ampulle SEE, schwach langsam intravenös injiziert. Gleichzeitig wurde eine intravenöse hypertonische Traubenzuckertropfinfusion zur Osmotherapie und Auffällung des Kreislaufes angelegt. Hierdurch wurde so gut wie immer ein genügend tiefer, die Operationsdauer anhaltender Dämmer-schlaf erreicht und der Operationsschock sowie das akute Hirnödem hinreichend bekämpft. Nach Jodierung des Schädels wurde zur weiteren Schmerzausschaltung ein subcutaner Ringwall mit 1%-iger Novocainlösung und Adrenalinzusatz gelegt. Bei geplanten Lappenverschiebungen wurden auch ausgedehnte Kopfweichteilbezirke durch Leitungsbetäubung schmerzfrei gemacht.

Danach wurde die Ein- und etwaige Ausschußwunde in der Haut ovalär excidiert. Die Blutung aus der Kopfhaut und Galeagefäßen wurde durch Klemmen gefaßt und die Klemmen bis zur endgültigen Blutstillung mit Leinwandbändchen so gebündelt, daß sie bei späteren operativen Handhabungen nicht mehr

störten. Der notwendige Platz für die Versorgung der Schädelknochenwunde wurde durch kreuz- oder H-förmige Erweiterungsschnitte geschaffen, die zu- meist für einen späteren dichten Nahtverschluß der Haut ausreichten. Bei be- sonders großen Defekten der bedeckenden Schädelhaut wurden Schnittführun- gen angewandt, die eine Verschiebeplastik über den Hirnschußwunden ermög- lichten. Die Durchtrennung der Kopfschwarte wurde stets mit dem Messer vor- genommen, da bei der Anwendung des elektrischen Messers Randnekrosen auf- traten. Bei der Anlegung der Hautschnitte bei Hirnschußwunden wurde beson- ders darauf geachtet, daß am Ende der Operation die Knochenlücke bzw. die Hirnwunde mit ungeschädigter Haut sicher gedeckt war und die spannungslose Hautnaht nicht über der Knochenlücke verlief. Auf den teilweisen Nahtver- schluß von Entspannungsschnitten wurde verzichtet, um die Ernährung des Verschiebelappens nicht zu gefährden. Diese durch Entspannungsschnitte ent- standenen Defekte wurden durch Thiersch'sche Dermatomtransplantate primär gedeckt.

Zeigte der Schädelknochen bei der Freilegung der Schußverletzung des Kop- fes nur eine kleine Fissur, so wurde diese flach abgemeißelt und bis in die Tiefe verfolgt. Bestand ein Imprimat des Knochens, wurde es gehoben und entfernt und die Knochenlücke mittels Luer'scher Zangen und Knochenstan- zen erweitert, bis ringsum in etwa 1/2 cm Breite unverletzte und unbeschädig- te Dura übersichtlich zum Vorschein kam. Zuweilen fand man äußerlich an der Tabula externa lediglich eine frakturierte Eindellung des Schädelknochens. Verfolgte man diese Eindellung der Tabula externa durch flache Abmeißelung in die Tiefe, so fand man die darunterliegende Tabula interna gesplittert. Immer hatten diese Splitter dann die Dura und die Meningen verletzt und er- öffnet und meist war der eine oder andere Splitter der Tabula interna über- raschend tief in die Gehirnmasse eingedrungen.

War durch das Geschoß eine Knochenlücke im knöchernen Schädel verursacht worden, so war auch in diesem Falle die Knochenlücke zunächst zentrifugal durch Luer'sche Zangen und Stanzen so erweitert worden, daß wiederum et- wa 1/2 cm breite unverletzte Dura allseitig freilag. Waren bei einer solchen Impressionswunde in den Röntgenbildern in die Gehirnmasse verlagerte Kno- chensplitter oder Geschoßteile nachweisbar, so hatte die weitere Versorgung der Hirnwunde zum Ziel, diese mit Keimen beladenen Fremdkörper aus dem Schußkanal und der angrenzenden Hirnrümmernzone zu entfernen. Zeigte das Röntgenbild nur Knochensplitter in der Hirnschußwunde, wurde sie wie folgt versorgt:

Nach der geschilderten Versorgung der Hautwunde und nach Erweiterung der

Knochenlücke wurde der zerfetzte Durarand excidiert. Blutende Gefäße der Dura wurden mit Moskitoklemmen gefaßt und sofort durch Umstechungsnähte mit feinsten Seide unterbunden. Blutungen aus den Meningen wurden durch Fassen der Gefäße mit Silberclips versorgt. Danach erfolgte die Ausräumung und Säuberung der Hirnwunde von Blutkoageln und von zerstörtem Hirngewebe mit dem Sauger. Die Grenze zwischen zerstörtem und gesundem Hirngewebe läßt sich mit dem Sauger leicht finden, da das normale Hirngewebe bei mittlerem Saugdruck dem Sog des Saugers widersteht, das geschädigte Hirngewebe hingegen verflüssigt durch den Sauger abströmt. Bei dieser schonenden Ausräumung der Hirnwunde hat sich eine Stirnlampe mit konzentrischem Lichtkegel gut bewährt. Durch das Einsetzen von Hirnspateln wurde die Hirnschußwunde bis in die Tiefe verfolgt. Wurden Knochensplitter sichtbar, wurden diese mit feinen Zangen gefaßt und schonend aus der Hirnwunde entfernt. Wustmann machte jedoch die Erfahrung, daß es niemals mit Sicherheit gelingt, mit dem Auge allein alle in eine Hirnwunde eingedrungenen Knochensplitter zu erkennen. Zurückgelassene Knochensplitter aber bilden fast ausnahmslos die Grundlage für einen Früh- oder Spätabseß.

Die Entfernung tief in das Gehirn eingedrungener Knochensplitter war nicht immer technisch einfach. Die tastende, tief in den Schußkanal eingeführte Fingerspitze fühlte zwar den Splitter, aber die beabsichtigte Entfernung stieß auf Schwierigkeiten. Wustmann verwendete bei diesen tiefliegenden Splintern die den üblichen spreizbaren Nasenspekula nachgebildeten Gehirnspekula mit weit verlängerten Branchen. Durch stetiges, vorsichtiges Verschieben dieses Spekulum konnte er schließlich den tief eingedrungenen Splitter in das Sichtfeld bekommen, ihn fassen und entfernen. Allein auch dieses Vorgehen führte nicht immer zum Ziele. Es blieb dann nichts anderes übrig, als den mit der Fingerspitze im Gehirnnieren ertasteten Knochensplitter festzuhalten, an der Beugeseite des Fingers eine kleine Kornzange vorzuschieben, gefühlsmäßig, aber blind den Knochensplitter mit der Kornzange zu fassen und zu extrahieren. Geschah dies vorsichtig, so pflegten unangenehme Blutungen auszubleiben.

Anschließend wurde sorgfältig jede Nachblutung im Bereich des gereinigten Schußkanals gestillt. Dazu wurden zunächst körperwarmer Kochsalzwattetupfer in die Hirnwundhöhle eingelegt und nach 10 Minuten wieder entfernt. Blutete es dann noch weiter, erfolgte eine erneute Entfaltung der Hirnschußwunde zur Sichtbarmachung ihrer Wände mit dem oben erwähnten Hirnspekulum. Größere venöse Blutungsquellen wurden durch Elektrokoagulation, Blutungen aus kleineren venösen Gefäßen durch Auflegen von Muskelgewebe, entnom-

men vom M. temporalis oder aber vom Oberschenkel bzw. durch Wasserstoff-superoxyd gestillt. Arterielle Blutungen wurden mit Silberclips versorgt.

Nach Kern hat die Verbesserung des Transportwesens, die Verbesserung der mittel und der Technik der Schockbehandlung sowie die großzügige Anwendung von Antibioticis die Mortalität der Verletzten im Koreakrieg gegenüber den Verletzten des 2. Weltkrieges um 50% herabgesetzt. Bei schweren Schädelhirnverletzungen kommt es bereits primär zu Störungen der Atmung und zur Vermehrung des intracraniellen Druckes. Rein mechanisch wird die Atmung noch durch Sekretanhäufung im Pharynx, in der Trachea und in den tiefen Luftwegen erheblich behindert. Dadurch wird der intrathorakale Druck vermehrt, eine venöse Stauung in den Hirngefäßen tritt ein, durch Kohlensäureüberladung und Sauerstoffmangel des Blutes erweitern sich die Hirngefäße, und die Ödembildung setzt ein (Ehols und Franchi). Allgemein wird für den Transport Schädelhirnverletzter die Lagerung auf der Seite oder die Bauchlage gefordert. Zur Freihaltung der Luftwege ist diese Maßnahme sowie das häufige intratracheale Absaugen von größter Wichtigkeit. Wo man mit dem Absaugkatheter nicht zum Ziele kommt oder wo mit einer über 24-stündigen Transportdauer zu rechnen ist, fordern Kraus, Kern, Meirowsky und Ehols die Tracheotomie.

Tönnis und Schürmann führen heute bei allen comatösen Schädelhirnverletzten bereits in den ersten 6 Stunden die Tracheotomie aus. Nur hierdurch können die Atemwege tatsächlich wirksam freigehalten werden.

Neben der Freihaltung der Atmungswege sollten folgende Maßnahmen bereits auf dem Transport einsetzen und, falls erforderlich, vor der Operation stationär weitergeführt werden:

1. Die Schock- und Ödembekämpfung durch sofortige Infusion makromolekularer Lösungen.
2. Die Entleerung des Magens von verschlucktem Blut, Liquor und Speiseresten, um bei Erbrechen die Aspiration zu verhüten.
3. Die Kreislaufüberwachung.
4. Die Behebung der zentralen Hyperthermie durch Hibernation sowie mit physikalischen Maßnahmen wie Zufuhr von Frischluft und Auflegen von Eisbeuteln.

Der Schockzustand muß behoben sein, bevor ein Eingriff erfolgt. Solange der Verletzte bewußtlos ist, kann mit klinischen Mitteln niemals festgestellt werden, ob eine reparable oder irreparable Schädigung des Hirnstammes vorliegt. Ist der Verletzte tief bewußtlos mit fadenförmigem Puls, unregelmäßiger At-

mung und mit weiten reaktionslosen Pupillen, so hat er praktisch keine Aussicht, auch nur den geringsten Eingriff zu überstehen (Kessel). Nach Franchi senken ganglienblockierende Mittel den Blutdruck und Schädelinnendruck, bringen Krämpfe zum Sistieren, die Pupillen zum Reagieren und führen zur Wiederkehr des Bewußtseins. Aus dem gleichen Grunde empfiehlt Kraus zur Prophylaxe sofort nach der Verletzung Pendiomid. Schwere Krampfstände sind nach Schürmann nur mit Trapanal, gegebenenfalls in Verbindung mit ganglienblockierenden Mitteln, wirksam zu bekämpfen.

Jensen-Pauls und Jensen haben in einer ausführlichen Arbeit die einzelnen Narkoseverfahren in der Neurochirurgie behandelt. Danach liegen die Nachteile der Inhalationsnarkose in der durch Atmungsstörung bedingten Hirndrucksteigerung, in der Schwierigkeit für den Narkotiseur, die Narkose bei verschiedenen Lagerungen und in der Nähe des Operationsgebietes durchzuführen, sowie in der Explosionsgefahr bei Anwendung des elektrischen Messers.

Die rektale Narkose war stets wegen der schlechten Steuerbarkeit und des langen Nachschlafes unbeliebt.

Am meisten verbreitet war während des Krieges die Lokalanästhesie. Sie wird auch heute noch dort ausgeführt, wo die intratracheale Narkose nicht angewendet werden kann.

Trotz der Vorteile der Intratrachealnarkose, wie sie Jensen-Pauls und Jensen sowie Just und Schürholz aufzeichnen, verweist Kern auf die im Kriegsfall evtl. auftretenden Transportbehinderungen. Moderne Narkoseapparate werden nicht immer zur Verfügung stehen, und auf die Anwendung komprimierter gasförmiger Betäubungsmittel wird oftmals verzichtet werden müssen.

Allgemeine Übereinstimmung herrscht bei der Versorgung von Kopfschwartenverletzungen. Sie besteht in der sparsamen Wundrandexcision und der primären Hautnaht. Findet die Wundversorgung erst nach 6 Stunden statt, werden die Wundränder angefrischt, die Wunde durch Situationsnähte verschlossen und ein Drain eingelegt (Tönnis, Peiper, Kessel, S. Frey, Röttgen, Franz und Meirowsky). Zeigt nach der Wundrandexcision der Kopfschwarte der Schädelknochen kleine Fissuren, so nehmen Tönnis, Kessel, Franz und Meirowsky eine abwartende Haltung ein, versorgen die Verletzung wie eine Kopfschwartenwunde und beobachten den Verletzten in den folgenden Tagen. Treten Bewußtlosigkeit, Erbrechen, Druckpuls oder Reizerscheinungen motorischer Zentren auf, so eröffnen sie in einer Zweitoperation den Knochen. Liegen Anzeichen einer intracerebralen arteriellen Blu-

tung vor, wird sofort operiert. Nach Meirowsky ist die schnelle Beseitigung nicht nur der arteriellen intracerebralen Hämatome, sondern auch der subduralen Hämatome für die Verringerung der Mortalität Schädelverletzter von großer Bedeutung. Während er bei Verwundeten, die innerhalb der ersten 24 Stunden operiert wurden, bei 28%, bei später Operierten 7% subdurale Hämatome fand, sah er bei sofortiger Operation bei 48,6% Hämatome, von denen viele zum Tode geführt hätten, wären sie nicht sofort ausgeräumt worden. Wustmann, Peiper, S. Frey verfolgen beim Vorliegen kleiner Fissuren in der Tabula externa in jedem Falle die Fissurlinien durch flache Abmeißelung bis auf die Tabula interna.

Bei frischen Impressionsfrakturen ist die Operationsindikation von vornherein gegeben, und das Vorgehen der einzelnen Autoren weicht nur unwesentlich voneinander ab. Während de Martel und Vincent die Dura unter Bildung eines Hautknochenlappens freilegen, erweitern Tönnis, Peiper, Franz, S. Frey, Röttgen, Fischer-Brügge und Kautzky nach Freilegung des Knochens die Knochenlücke zentrifugal mit Luer'schen Zangen, bis ein 1 cm breiter, unbeschädigter Durarand sichtbar wird. Allgemein wird betont, daß die Erstversorgung der frischen Schädelhirnschußverletzung über den Verlauf der Verwundung entscheidet. In der Hirnrümmernzone verbliebene Knochen- oder Metallsplinter bilden fast stets die Ursache für die Entwicklung von Früh- oder Spätabzessen.

Im allgemeinen bediente man sich während des 2. Weltkrieges zur Blutstillung bei Hirnwunden feuchter Wattedochte, Silberclips, Seidenunterbindungen und schließlich der Elektrokoagulation. Umbach und Hummel haben native Gelatine, denaturierte Gelatine, oxydierte Zellwatte und synthetisches Polyvinylpyrrolidon in Watteform auf den optimalen Blutstillungseffekt, die Keimfreiheit und bakteriestatischen Eigenschaften, die relative Gewebsfreundigkeit und die störungsfreie Resorption ohne Gewebeeinschränkung und Narbenbildung sowie auf die leichte Anwendbarkeit überprüft. Nach Umbach und Hummel ist die native Gelatine (Topostasinschwamm) das brauchbarste der vier Präparate.

Statistik:

Frische Schädel-Hirnverletzungen in Lötzen-Boyen:

	Anzahl	Todesfälle	Prozent
Kopfschwartenwunden mit Fissuren am			
Schäeldach ohne Duraverletzung	54	0	0
mit Duraverletzung	3	0	0
Impressionsschüsse ohne Duraverletzung	46	1	2,17
mit Duraverletzung	48	6	12,5

Todesfälle

bei Impressionsschüssen ohne Duraverletzung:

Name: Feldw. G. K.
 Tag der Verwundung: 22. 7. 44
 Tag der Aufnahme: 23. 7. 44
 Diagnose: Impressionsschuß re. Scheitelbein ohne Duraeröffnung
 Operation: 23. 7. 44
 Verlauf: Zunehmende Hirndruckerscheinungen
 Exitus: 24. 7. 44
 Todesursache: Blutung in der hinteren Schädelgrube, Hirndruck

Von 46 Impressionsschüssen ohne Duraverletzung verstarb 1 = 2,17 %

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß re. Scheitelbein.
 Blutung in der hinteren Schädelgrube, Hirndruck.
 Verstorben 2 Tage nach der Verwundung, 20 Std. nach der Operation.

Der Tod trat nicht als Folge der Impression, sondern infolge einer schweren Kontusion des Hirnstammes und Blutung in die hintere Schädelgrube ein.

Todesfälle

bei Impressionsschüssen mit Duraverletzung:

Name: Gefr. F. M.
 Tag der Verwundung: 15. 7. 44
 Tag der Aufnahme: 17. 7. 44
 Diagnose: Impressionsschuß des re. Stirn- und Scheitelbeines
 Operation: 17. 7. 44
 Verlauf: Zunehmende Hirndruckerscheinungen, Hemiplegie li.

Exitus:	21. 7. 44
Todesursache:	Hirnödem und Kreislaufversagen
Name:	Pol. Wachtm. P. Z.
Tag der Verwundung:	17. 7. 44
Tag der Aufnahme:	19. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß li. Scheitelbein und Hinterhaupt- schuppe
Operation:	19. 7. 44
Verlauf:	Ansteigende Temperatur bis 39,5, stark erhöhte Pulsfrequenz, zunehmende Benommenheit, Zell- zahlerhöhung
Exitus:	26. 7. 44
Todesursache:	Meningitis
Name:	Kan. F. H.
Tag der Verwundung:	9. 4. 44
Tag der Aufnahme:	9. 4. 44
Diagnose:	Impressionsschuß li. Stirnbein, multiple Splitterver- letzungen an Armen und Beinen
Operation:	9. 4. 44
Verlauf:	Pat. verstirbt noch während der Operation
Todesursache:	Blutungs- und Kontusionsherde am Hirnstamm
Name:	Gefr. B. G.
Tag der Verwundung:	8. 1. 44
Tag der Aufnahme:	9. 1. 44
Diagnose:	Impressionsschuß über dem re. Scheitelbein mit Einschuß- und Ausschußöffnung und Aufsplitterung der dazwischenliegenden Knochenbrücke
Operation:	9. 1. 44
Verlauf:	14. 1. 44: Rasches Ansteigen der Temperatur auf 40, starke motorische Unruhe, Zellzahlerhöhung
Exitus:	20. 1. 44
Todesursache:	Meningitis bei primärer Ventrikeleröffnung
Name:	O. Gefr. O. M.
Tag der Verwundung:	15. 7. 44
Tag der Aufnahme:	17. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß über und hinter dem li. Ohr
Operation:	17. 7. 44

Verlauf:	Zunehmende Kreislaufschwäche
Exitus:	18.7.44
Todesursache:	Kreislaufversagen
Name:	SS-Sturmann H. Sch.
Tag der Verwundung:	20.3.43
Tag der Aufnahme:	21.3.43
Diagnose:	Impressionsschuß re. Stirn- und Schläfenbein
Operation:	21.3.43
Verlauf:	Zunächst störungsfreier Heilverlauf 5.4.43: Klagt über Kopfschmerzen 20.4.43: Auffallender Antriebsmangel, Schlafbedürfnis, Senkungserhöhung 23.4.43: Temperaturanstieg auf 40,2
Exitus:	27.4.43
Todesursache:	Encephalitis, Ventrikeleinbruch

Von 48 Impressionsschüssen mit Duraverletzung verstarben 6 = 12,5%.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß re. Stirn- und Scheitelbein
Hirnödem und Kreislaufversagen
Verstorben 6 Tage nach der Verwundung, 4 Tage nach der Operation.
2. Impressionsschuß li. Scheitel- und Hinterhauptbein
Meningitis
Verstorben 9 Tage nach der Verwundung, 7 Tage nach der Operation
3. Impressionsschuß li. Stirnbein
Intracerebrale Blutung
Verstorben 12 Std. nach der Verwundung, während der Operation
4. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis bei primärer Ventrikeleröffnung
Verstorben 12 Tage nach der Verwundung, 11 Tage nach der Operation.
5. Impressionsschuß li. Schläfenbein
Kreislaufversagen im Schock
Verstorben 3 Tage nach der Verwundung, 1 Tag nach der Operation
6. Impressionsschuß re. Stirn- und Schläfenbein
Encephalitis und Ventrikeldurchbruch

Verstorben 37 Tage nach der Verwundung, 36 Tage nach der Operation.

Trotz der Versorgung innerhalb der 48-Stunden-Grenze verstarben 3 Verwundete = 50% an den Folgen einer Infektion. Von diesen drei Infektionen muß die fortschreitende Encephalitis mit nachfolgendem Ventrikeldurchbruch der Operation zur Last gelegt werden, da bei der primären Ausräumung der Hirnrümmerröhle einige Knochensplitter nicht entfernt wurden. Der Zweite verstarb an einer indirekten Meningitis bei primärer Ventrikelverletzung, der Dritte an einer indirekten Meningitis. Von den restlichen drei Verwundeten, bei denen im Heilverlauf keine infektiösen Erscheinungen zu erkennen waren, verstarb einer am Hirnödem in der aseptischen Hirndruckphase, der zweite an Kreislaufversagen bei ungenügender Schockbekämpfung und der dritte während der Operation an den Folgen der schweren traumatischen Schädigung des Hirnstammes.

OPERATIVES VORGEHEN BEI METALLISCHEN GESCHOSSTECKSPLITTERN IM GEHIRN

Die Versorgung der Steckschußverletzungen des Gehirns wurde in Lötzen-Boyen in der gleichen Weise vorgenommen, wie sie im vorhergehenden Kapitel über die operative Behandlung tief eingedrungener Knochensplitter geschildert wurde.

Bei in der Hirnmasse liegenden metallischen und magnetisch ansprechbaren Geschosssplittern wurde nach operativer Reinigung des Geschosßkanals stets der Versuch gemacht, mit Hilfe eines Riesenelektromagneten den Metallsplitter zu entfernen. Der Elektromagnet, dessen verlängerter, sterilisierter Polschuh tief in den Schußkanal eingeführt wurde, hat sich besser bewährt als der kleinere Handmagnet, mit dem auf Grund seiner geringeren Zugkraft meist nur die Entfernung oberflächlich liegender, magnetisch ansprechbarer Splitter gelang. Bei Verwendung des Riesemagneten wurde darauf geachtet, daß die Distanz der in das Gehirn eingeführten Polschuhspitze von dem Geschosßsplitter nicht zu groß war. Beim Einschalten des elektrischen Stromes bahnt sich sonst der Splitter, angezogen durch die starken elektromagnetischen Kräfte im unversehrten Hirngewebe einen neuen Weg und wirkt wie ein erneuter Hirnschuß. Um das zu vermeiden, wurde nach Einführung des Polschuhes in das Gehirn vor dem Einschalten des Stromes stets eine Röntgenaufnahme in zwei Ebenen angefertigt und die Entfernung des metallischen Stecksplitters von der Polschuhspitze und sein voraussichtlicher Weg im Gehirn abgeschätzt. Die

Entfernung eines Steckschusses mit dem Riesenmagneten gelang in Lötzen-Boyen bei frischen Hirnverletzten etwa in einem Drittel der Fälle. Bei einem weiteren Drittel gelang die blinde Entfernung des Geschößsplitters unter der in das Gehirn eingeführten tastenden Fingerspitze des Operateurs und bei dem restlichen Drittel mußte der Stecksplitter belassen werden.

Waren die Hirnschußwunden versorgt, die Knochen- oder metallischen Stecksplitter entfernt, die Blutung des Hirngewebes in den Hirnschußkanälen auch nach längerer Beobachtungszeit sicher gestillt, so folgte der wichtigste Teil der Versorgung jeder frischen Hirnschußverletzung. In Lötzen-Boyen bestand sie darin, daß unter allen Umständen und ohne jede Konzession der Duradefekt des Ein- und, wenn vorhanden, auch des Ausschusses durch plastischen Nahtverschluß gedeckt wurde. Bei Nachoperationen oder auf dem Sektions-tisch konnte wiederholt festgestellt werden, daß die aus der Friedenschirurgie übernommene einfache Duranaht mit fortlaufendem Seidenfaden nicht sicher war. Auf Grund dieser Erfahrung wurde in Lötzen-Boyen niemals die fortlaufende oder auch die einfache Naht mit Einzelknopfnähten an Duradefekten durchgeführt, sondern stets die plastische Duradeckungsnaht mit frei verpflanzten Galeaperiostlappen, die aus der Umgebung der Hirnschußwunde fast immer in genügender Größe gewonnen werden konnten. War dies nicht der Fall, so wurde zur Duraplastik frei verpflanzte Oberschenkelfaszie verwendet. Histologische Untersuchungen haben ergeben, daß derartige Galeaperiostlappen schon nach wenigen Stunden wie eine Briefmarke den gesunden Randgebieten des Duradefektes absolut wasserdicht und infektionssicher anhaften, wenn man die Transplantate sorgfältig mit dichtstehenden Knopfnähten in gesunder Dura fixiert. Das Galeaperiosttransplantat muß genügend groß sein und den Duradefekt um mindestens 5 mm überragen.

Nach dem Verschluß der Dura folgt die spannungslose Naht der Weichteile über der operativ erweiterten Knochenlücke, unter Umständen durch Verschiebeplastik. Aufgetretene Infektionen der Weichteilwunden verliefen in Lötzen-Boyen meist ohne Komplikationen.

Metallische Stecksplitter, die aus irgendeinem Grunde im Gehirn verblieben sind, führen zu Früh- oder Spätabzessen. Tönnis hat im 2. Weltkrieg die Beobachtung gemacht, daß Stecksplitter unter Erbsengröße meist reaktionslos einheilten.

Während man im 1. Weltkrieg die Extraktion metallischer und magnetisch ansprechbarer Splitter mit dem Riesenmagneten noch sehr häufig vornahm, wurde sie im 2. Weltkrieg kaum noch geübt. Guleke hält nur bei frischen Ver-

letzungen etwas von der Magnetextraktion, da schon bei kleinen Verwachsungen um den Splitter herum dieser dem Magneten nicht mehr folgt. Im 2. Weltkrieg haben sich der Siemens'sche Metallsucher und das Plaat'sche Boloskop besser bewährt. Der Russe Topcidasev hat während des 2. Weltkrieges einen Apparat zur Splitterentfernung aus den tiefen Hirnregionen konstruiert. Die Konstruktion und die Handhabung des Apparates sind nicht bekannt. Dafür hat Riechert ein stereotaktisches Operationsverfahren angegeben, das den Vorteil einer nur sehr geringen Traumatisierung des Gehirns aufweist.

Der wichtigste Teil der Versorgung frischer Schädelhirschüsse ist nach allgemeiner Auffassung der Verschuß der Dura. Der Duraverschuß schützt die Hirnwunde vor der sekundären Infektion, verhindert den Hirnprolaps, die Bildung einer Liquoristel sowie die Bildung einer Hirnweichteilnarbe. Wenn die Möglichkeit des Duraverschlusses durch eine fortlaufende Seidennaht gegeben ist, verzichten Tönnis, Franz, Kessel und Meirowsky auf die plastische Deckung der Dura. Nur wenn dies nicht möglich ist, empfiehlt besonders Tönnis den Galeaperiostlappen zur Plastik. Bei besonders großen Dura-defekten transplantieren Tönnis, Peiper, Fischer-Brügge, Kautzky, Meirowsky u.a. einen freien Lappen, entnommen aus der Faszia lata. Salatova verwendete zur plastischen Duradeckung Fibrinhaut und sah ihre vollständige Umwandlung in eine duraähnliche Gewebsplatte, ohne daß Verwachsungen mit der Hirnsubstanz auftraten. Nach seinen Erfahrungen ist die wasserdichte Naht nicht notwendig, ein einfaches Auflegen der Fibrinhaut auf die Hirnwunde genüge.

Statistik:

Stecksplitterverletzungen in Lötzen-Boyen.

Anzahl	Todesfälle	Prozent
23	7	30,43

Todesfälle bei Hirnstecksplitter:

Name:	Uffz. A.G.
Tag der Verwundung:	26.2.44
Tag der Aufnahme:	17.3.44
Diagnose:	Steckschuß li. Hinterhaupt
Operation	19.3.44 Peiper'sche Schwammtamponade Schußkanal infiziert, Geschoß liegt mit der Spitze an der Falx cerebri und kann unter Sicht entfernt werden.

Verlauf:	Klagt über starke Kopfschmerzen. Temperaturanstieg, Hirndruckerscheinungen
Exitus:	31.3.44
Todesursache:	Fortschreitende Encephalitis und Meningitis
Name:	Gefr. H. R.
Tag der Verwundung:	13.9.43
Tag der Aufnahme:	4.11.43
Diagnose:	Granatstecksplitter mittlere Schädelgrube
Operation:	18.11.43 Einschußwunde ist reizlos abgeheilt. Splitterentfernung mit dem Riesenmagneten gelingt nicht. Ex- traktion mit Kornzange
Verlauf:	Hirndrucksteigerung
Exitus:	19.11.43
Todesursache:	Intracranielle, arterielle Blutung
Name:	OGefr. H. Q.
Tag der Verwundung:	6.3.44
Tag der Aufnahme:	8.3.44
Diagnose:	Stecksplitter re. Hinterhauptlappen
Operation:	8.3.44 Splitter von der Einschußöffnung über dem re. Schlä- fenbein nicht zu erreichen. Trepanation Hinter- hauptschuppe, Entfernung des Splitters mit Riesen- magneten
Verlauf:	Fortschreitende Hirndruckerscheinungen
Exitus:	11.3.44
Todesursache:	Hirndruck
Name:	Pion. W. H.
Tag der Verwundung:	15.10.42
Tag der Erstvers.:	17.10.42
Tag der Aufnahme:	11.12.42
Diagnose:	Stecksplitter vor und oberh. der Sella turcica. We- gen der Lage des Splitters wird von einer operativen Entfernung abgesehen.
Verlauf:	Spätabstszeß
Exitus:	19.2.43
Todesursache:	Meningitis

Name: Gren. H. B.
Tag der Verwundung: 6.11.43
Tag der Aufnahme: 13.11.43
Diagnose: Stecksplitter re. Schläfenlappen
Operation: 15.11.43
Splitterentfernung gelingt nicht
Verlauf: Zunehmende Hirndruckerscheinungen
Exitus: 17.11.43
Todesursache: Meningitis nach primärer Ventrikeleröffnung

Name: Gefr. W. O.
Tag der Verwundung: 6.11.43
Tag der Erstvers.: 7.11.43
Tag der Aufnahme: 5.1.44
Diagnose: Stecksplitter in der re. vorderen Schädelgrube
Operation: 6.1.44
Eröffnung eines Spätabzesses, Peiper'sche
Schwammtamponade
Verlauf: Hirndrucksteigerung
Exitus: 7.1.44
Todesursache: Atemlähmung bei Hirndruckerscheinungen

Name: Feldw. H. St.
Tag der Verwundung: 13.1.44
Tag der Aufnahme: 15.1.44
Diagnose: Stecksplitter in der Basis des li. Scheitellappens
Operation: 15.1.44
Splitterentfernung gelingt nicht
Verlauf: Rasch zunehmende Hirndruckerscheinungen
Exitus: 19.1.44
Todesursache: Hirndruck

Von 23 Stecksplitterverletzten verstarben 7 = 30,43 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Steckschuß li. Hinterhaupt

Fortschreitende Encephalitis und Meningitis

Verstorben 41 Tage nach der Verwundung, 12 Tage nach der Operation

2. Granatstecksplitter mittlere Schädelgrube li.
Intracraniale, arterielle Blutung
Verstorben 66 Tage nach der Verwundung, 1 Tag nach der Operation
3. Granatstecksplitter Hinterhauptlappen re.
Hirnödem
Verstorben 5 Tage nach der Verwundung, 3 Tage nach der Operation
4. Stecksplitter vor und oberhalb der Sella turcica
Spätabzseß und Meningitis
Verstorben 126 Tage nach der Verwundung, 124 Tage nach der Erstversorgung
5. Stecksplitter re. Schläfenlappen
Meningitis nach primärer Ventrikelerletzung
Verstorben 11 Tage nach der Verwundung, 2 Tage nach der Operation
6. Stecksplitter in der vorderen re. Schädelgrube
Atemlähmung bei Hirndruckerscheinungen
Verstorben 62 Tage nach der Verwundung, 61 Tage nach der Erstversorgung, 1 Tag nach der Operation
7. Stecksplitter in der Basis des li. Scheitellappens
Hirndruck
Verstorben 6 Tage nach der Verwundung, 4 Tage nach der Operation

Von den sieben Fällen, die zum unglücklichen Ausgang führten, verstarben vier an einer Infektion des Gehirns oder der Meningen, zwei an Hirnödem in der aseptischen Hirndruckphase und einer an einer arteriellen Blutung. Die arterielle Blutung trat bei einem Verwundeten auf, bei dem die Verwundung schon 66 Tage zurücklag. Bei der Operation kam es zur Verletzung eines größeren arteriellen Gefäßes, eine Nachblutung führte zum Tode. Bei zwei der Verstorbenen war die Hirnrümmernwunde primär versorgt, die Splitterentfernung jedoch nicht erfolgt. Beide starben nach Ausbildung eines Spätabzesses. Bei 15 der 23 Stecksplittersplitterverletzten wurde der Versuch der Extraktion mit dem Riesenmagneten unternommen.

In 5 Fällen führte der Versuch zum Erfolg, davon verstarb 1 = 20%,
Manuell entfernt wurden 10, davon verstarben 3 = 30%,
Nicht entfernt wurden 8, davon verstarben 3 = 37,5%.

Bei einer solchen Betrachtung erscheint es fast, als habe die Splitterextraktion mit dem Riesenmagneten die besten Erfolge gebracht. Zu berücksichti-

gen ist jedoch, daß in Fall 2 der Extraktionsversuch mit dem Riesenmagneten scheiterte und der Splitter manuell entfernt wurde. Der Verletzte kam an einer intracraniellen arteriellen Blutung ad exitum, von der man nicht mit Sicherheit angeben kann, ob sie auf die Manipulation mit dem Magneten in der Hirnmasse zurückzuführen ist. Ist die arterielle Blutung Folge des Extraktionsversuches, dann erhöht sich der Prozentsatz der Todesfälle bei Magnetentfernung auf 40%, während er bei der manuellen Entfernung auf 22,2% herabsinkt.

DIE VERSORGUNG DER FRONTOBASALSCHÜSSE

Kopfschußverletzung, die basisnahe Schußkanäle aufweisen, nehmen wegen der Mitverletzung der Nebenhöhlen eine Sonderstellung ein. Am häufigsten wurden die Stirnhöhlen, die Siebbein- und Keilbeinhöhlen durch die Projektilen eröffnet, während die Eröffnung der Warzenfortsatzzellen seltener beobachtet wurde. Diese Form der Schädelanschüsse zeichnet sich durch eine sehr große Infektionsgefahr für die Meningen und den Schädelinhalt aus. Orbita und Augen können mitbetroffen sein. Frontobasale Impressionschüsse mit Verletzung des Gesichtsschädels und Eröffnung namentlich der Stirnhöhlen überragen an Zahl bei weitem die Verletzungen der mittleren und basalen Schädelgrube. Letztere, als temporo-basale oder occipito-basale Impressionschüsse bezeichneten Schußverletzungen der mittleren und hinteren Schädelgrube waren wegen der Nähe der lebenswichtigen Hirnzentren und der Pons primär durch ihre hohe Mortalitätsziffer belastet.

In der neurochirurgischen Abteilung des Lazarettes Lötzen-Boyen wurde bei den frontobasalen Hirnschüssen zunächst die operative Versorgung entlang des Einschußkanales vorgenommen und dann der Ausschußkanal versorgt. War nur eine Stirnhöhle beteiligt, wurde der Weichteileröffnungsschnitt durch die gleichseitige Augenbraue gelegt, um ihn gegebenenfalls durch einen von der Nasenwurzel senkrecht aufsteigenden Schnitt verlängern zu können. Waren beide Stirnhöhlen durch das Geschoß verletzt, wurde der Schnitt durch beide Augenbrauen hindurchgelegt. Nach dem Eröffnungsschnitt wurden alle Knochensplitter aus der Hirnmasse, aus dem Bereich der knöchernen Wandung der Nebenhöhlen sorgfältig mit Stanzen und feinen Luer'schen Zangen entfernt und die gesamte Schleimhautauskleidung der Nebenhöhlen mit entsprechenden Instrumenten abgetragen.

Da an der Schädelbasis die Dura dem Knochen fest anhaftet, treten bei den basalen Schädelanschüssen ausgedehnte Durawunden auf. Wustmann führte in diesen Fällen die freie Transplantation eines aus der Schädelkonvexität ent-

genommenen Galeaperiostlappens durch und sah ein störungsfreies Einheilen des Transplantates, auch wenn dieses an einen operativ geschaffenen Hohlraum, z.B. die von Knochensplittern und Schleimhaut befreite Stirnhöhle grenzte. Abschließend wurde die breite Verbindung der eröffneten Stirnhöhle zum Nasenraum geschaffen.

Zur Ausräumung der Siebbeinzellen und zur Schaffung einer breiten Kommunikation mit der Nasenhöhle wurde stets ein weiterer Schnitt hinzugefügt, der am medialen Ende des Augenbrauenschnittes begann, die Orbita an der Innenseite umkreiste, der seitlichen Nasenfalte folgte und etwa 2 cm unterhalb des Unterlidrandes endete. Die Verbindung mit der Nase wurde dann in der Weise hergestellt, daß der Processus frontalis des Oberkiefers, also die seitliche Nasenwand, in einer Ausdehnung von 2 cm² mit Stanzen reseziert wurde. Bei dieser Resektion wurde darauf geachtet, daß die darunterliegende Nasenschleimhaut geschont und nicht durchstoßen wurde. Lag die Nasenschleimhaut unverletzt in genügender Ausdehnung im Knochendefekt frei, so wurde durch Einschnitt aus ihr ein frontal gestielter Lappen gebildet, der mit einigen Catgutnähten mit seiner Spitze an die Orbitalweichteile gesteppt wurde. Nach Einstäubung mit Sulfonamidpuder erfolgte der schichtweise, äußere Wundverschluß.

In gleicher Weise wurden auch die orbitofrontalen Schüsse versorgt, bei denen die Geschößsplitter von der Augenhöhlenwand mit und ohne Verlust des Auges eingedrungen waren. War die Entfernung des Auges notwendig, wurde die Enucleation, nicht die Exenteration vorgenommen.

Schädelschüsse mit Mastoid- und Innenohrbeteiligung wurden zur operativen Versorgung dem Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde überlassen, der in Lötzen-Boyen bei der Versorgung von Frontobasalschüssen zur Operationsgruppe gehörte.

Tönnis hielt während des 2. Weltkrieges das sofortige Eingreifen bei den sogenannten frontobasalen Schädelhirnschüssen für noch dringender als bei den Impressionsschüssen der Konvexität des Schädels. Selbst wenn die Dura nicht eröffnet ist, kommt es von den verletzten Nebenhöhlen aus meist zur Infektion der Hirnhäute. Diese Erkenntnis hatte in der Vorpenicillinaera allgemeine Beachtung gefunden. In der Penicillinzeit warten Jentzer bis zu 36 Stunden, Meïrowsky bis zu 10 Tagen. Blasgovescenskaja fordert auch noch in der Penicillinaera die sofortige Versorgung der frontobasalen Schädelhirnschüsse.

Die Zusammenarbeit bei frontobasalen Schädelhirnschüssen mit Augen- und Ohrenärzten wird von allen Autoren verlangt.

Statistik :

Frontobasalschußverletzungen in Lötzen-Boyen:

Anzahl	Todesfälle	Prozent
17	7	41, 17

Todesfälle bei Frontobasalschußverletzungen:

Name:	Gren. G. F.
Tag der Verwundung:	22. 7. 44
Tag der Aufnahme:	25. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß des Stirnbeins mit Eröffnung der Stirnhöhlen
Operation:	25. 7. 44
Verlauf:	Fieberanstieg auf 39, 5, Hirndrucksteigerung im Liquor Zellvermehrung
Exitus:	6. 8. 44
Todesursache:	Meningitis
Name:	Gefr. W. K.
Tag der Verwundung:	24. 7. 44
Tag der Aufnahme:	25. 7. 44
Diagnose:	Explosivgeschoßverletzung des Gesichtes mit Zertrümmerung des Stirnbeines und Eröffnung der Stirn- und Kieferhöhlen
Operation:	25. 7. 44
Verlauf:	Stirbt noch während der Operation an den Folgen der schweren Hirnverletzung
Name:	Unbekannt
Tag der Verwundung:	Unbekannt
Tag der Aufnahme:	24. 10. 42
Diagnose:	Zertrümmerung der li. Gesichts- und Schädelseite, Verlust des li. Auges, Eröffnung der Stirn- und Siebbeinhöhlen.
Operation:	24. 10. 42 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Zunehmende Kreislaufschwäche
Exitus:	25. 10. 42
Todesursache:	Kreislaufversagen

Name: Uffz. R. G.
 Tag der Verwundung: 18.3.44
 Tag der Aufnahme: 22.3.44
 Diagnose: Impressionsschuß der re. Schädelseite, Teilverlust des re. Ohres und Eröffnung der Warzenfortsatzzellen, Hirnwunde infiziert
 Operation: 22.3.44 Peiper'sche Schwammtamponade
 Verlauf: 24.3.44: Zeichen einer Meningitis
 Exitus: 3.4.44
 Todesursache: Meningitis

Name: Schütze K. M.
 Tag der Verwundung: 28.2.44
 Tag der Aufnahme: 1.3.44
 Diagnose: Impressionsschuß li. Stirnbein mit Eröffnung der li. Stirnhöhle. Ausschuß über der Hinterhauptschuppe
 Operation: 1.3.44
 Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
 Exitus: 18.3.44
 Todesursache: Meningitis

Name: Gren. H. B.
 Tag der Verwundung: 20.7.44
 Tag der Aufnahme: 24.7.44
 Diagnose: Impressionsschuß über der re. Augenbraue, Eröffnung der re. Stirnhöhle, Ausschuß li. Schläfenbein
 Operation: 24.7.44
 Verlauf: Zunehmende Hirndruckerscheinungen, keine Zeichen für Meningitis oder Encephalitis
 Exitus: 26.7.44
 Todesursache: Hirnödem

Name: Gefr. P. M.
 Tag der Verwundung: 8.5.43
 Tag der Aufnahme: 10.5.43
 Diagnose: Durchschuß durch die hintere Schädelgrube
 Operation: 10.5.43
 Exitus: 10.5.43
 Todesursache: Atemlähmung

Von 17 Frontobasalschussverletzten starben in Lützen-Boyen 7 = 41,11%.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß des Stirnbeines mit Eröffnung der Stirnhöhlen
Meningitis
Verstorben 15 Tage nach der Verwundung, 12 Tage nach der Operation
2. Explosivgeschoßverletzung des Gesichtes mit Eröffnung der Stirn- und Kieferhöhlen
Schwere Hirnzerstörung mit Schädigung der regulierenden Hirnzentren
Verstorben 1 Tag nach der Verwundung, während der Operation
3. Zertrümmerung der li. Gesichts- und Schädelseite mit Eröffnung der Stirn- und Siebbeinhöhlen
Kreislaufversagen
Verstorben: Tag der Verwundung unbekannt, 1 Tag nach der Operation
4. Impressionsausschuß re. Schädelseite bei Mitverletzung der Warzenfortsatzzellen
Meningitis
Verstorben 16 Tage nach der Verwundung, 12 Tage nach der Operation
5. Impressionsschuß li. Stirnbein mit Eröffnung der Stirnhöhle
Meningitis
Verstorben 18 Tage nach der Verwundung, 17 Tage nach der Operation
6. Impressionsschuß re. Stirnbein, li. Schläfenbein
Hirnödem
Verstorben 6 Tage nach der Verwundung, 2 Tage nach der Operation
7. Impressionsschuß der hinteren Schädelgrube
Atemlähmung
Verstorben 2 Tage nach der Verwundung, am Tage der Operation

Die frontobasale Schußverletzung ist die Verletzungsart, die in geringster Zahl die Neurochirurgische Abteilung Lötzen-Boyen erreichte. Der hohe Prozentsatz der Todesfälle, der allein schon Aufschluß über die Schwere der Verletzung gibt, wird bei Überprüfung der Todesursachen nur noch bestätigt. Vier der Verwundeten starben in den ersten sechs Tagen nach der Verwundung, die restlichen drei innerhalb der ersten drei Wochen nach der Verwundung an den Folgen der eingetretenen Infektion. Unter Berücksichtigung aller in Lötzen-Boyen versorgten Frontobasalschußverletzten muß erwähnt werden, daß die Infektionsbereitschaft der basishen Impressionsschußverletzungen

sehr groß war und meist schon Infektionszeichen innerhalb der 48-Stunden-Grenze zu erkennen waren.

DIE BEHANDLUNG DES INFIZIERTEN SCHÄDELHIRNSCHUSSES UND DES FRÜHABSZESSES

Stand bei Beginn des russischen Feldzuges die Versorgung des frischen Gehirnschusses innerhalb der 48-Stunden-Grenze im Vordergrund der Tätigkeit des Reserve-Lazarettes Lötzen-Boyen, so veränderte die zunehmende räumliche Ausdehnung der Front auch das Krankengut der Lötzener neurochirurgischen Abteilung. Bald gehörte die Behandlung und Nachbehandlung des infizierten Schädelhirnschusses zur wichtigsten Aufgabe. Erst gegen Ende des Krieges, als sich die Fronten den alten Reichsgrenzen näherten, trat wieder die Primärversorgung innerhalb der 48-Stunden-Grenze in den Vordergrund.

Schußwunden der Weichteile, die sich infolge ungenügender primärer Wundversorgung infiziert hatten, können auch ohne Verletzung des knöchernen Schädels sehr gefährvoll werden, wenn sie zu ausgedehnten Kopfschwartenphlegmonen, zur septischen Phlebitis und zur Thrombose der Venenblutleiter mit Allgemeininfektion führen.

In Lötzen-Boyen wurden die Kopfschwartenphlegmonen ähnlich wie Nackenkarbunkel durch kreuzförmige große Schnitte bis in gesunde Kopfschwartengewebe gespalten und durch Tamponade eine Sekret- und Eiterverhaltung vermieden. Drains wurden hierbei nicht verwendet. War bei einer bereits infizierten Kopfwunde der Schädelknochen im Röntgenbild erkennbar mitverletzt, so kam es in fast allen Fällen von der Hautwunde aus zur Infektion der Knochensplinter und der Imprime. Die durch Geschosse entstandenen Impressionsfrakturen des Schädels wiesen stets unter der Verletzungsstelle des Knochens ein flaches, meist nicht sehr ausgedehntes epidurales Hämatom auf. Dieses epidurale Hämatom war so gut wie immer von der eiternden Einschußstelle aus infiziert und führte zu einem Zustand, den Peiper als Epiduritis bezeichnet hat. Man fand dann zwischen schon eitrig infizierten Granulationen oder infizierten Blutungsresten meist mehrere, flache Knochenimprime der Tabula interna des Schädelknochens, die, wenn sie nicht auf der Dura klebten, diese oft eingeschnitten oder bereits passiert hatten und in das Gehirn eingedrungen waren. Von diesen infizierten epiduralen Hämatomen ging die Infektion zentralwärts in die Tiefe und führte zur eitrigen Meningitis und schweren Encephalitis.

Wustmann operierte infizierte Schädelimpressionsschüsse, indem er die Knochenlücke nach allen Seiten erweiterte, bis die der Dura aufliegenden Imprime freigelegt waren. Die Imprime wurden mit einem stumpfen Elevatorium vorsichtig von der Dura abgetrennt und entfernt. Bei ausgedehnten Impressionen wurde am Rande des Imprimates eine Trepanationsöffnung geschaffen, von hier aus mit einem Rabenschnabellüer oder der Dahlgreen'schen Stanze das Imprimat umschnitten und die Knochenscheibe en bloc von der Dura abgeschält. Fand er unter dem Imprimat einen zentral gelegenen Durariß, so verschloß er diesen durch Aufsteppen eines Galeaperiostlappens. Eine unverletzte Dura wurde bei infizierten Impressionsschüssen in Lötzen-Boyen zunächst nicht eröffnet. Stellten sich in der folgenden Beobachtungszeit Hirndruckscheinungen ein, die auf ein subdurales Hämatom oder eine Hirnrümmernzone hindeuteten, so wurde in einer Zweitoperation die Dura eröffnet, das subdurale Hämatom oder die Hirnrümmernzone ausgeräumt und die Dura durch Aufsteppen eines Galeaperiostlappens wie eine frische Hirnschußverletzung verschlossen.

Wiederholt kamen in Lötzen-Boyen Hirnschußverletzte zur Aufnahme, die an der Front nur eine Versorgung der Kopfschwarte erfahren hatten, bei denen aber die im Röntgenbild nachweisbare Impressionsfraktur nicht versorgt worden war. Bei diesen Verwundeten wurden regelmäßig Liquorkontrollen durchgeführt und die Wundheilung abgewartet. In der 3. bis 4. Woche nach der Verwundung wurden sie dann bei verheilter äußerer Wunde wie frische Hirnschüsse mit vollkommener Ausräumung des Imprimates und mit nachfolgender Duraplastik durch Galeaperiostlappen versorgt. In den weitaus meisten Fällen jedoch führten die mit Keimen beladenen Knochen- oder Geschoßsplitter zur Infektion der Hirnwunde. Lag die Verwundung 2 bis 3 Wochen zurück, sah Wustmann einen voll ausgebildeten Frühabszeß. Dieser Frühabszeß, der eine eitrige, eingeschmolzene encephalitische Hirnmasse darstellt, zeigte keine abgrenzende Tendenz von der Umgebung. Es gab Frühabszesse, die unabgegrenzt und multipel als infizierte encephalitische Einschmelzungsherde sich um verstreute Knochensplitter herum bildeten, ohne miteinander zu kommunizieren. Auch fuchsbauähnliche Abszeßkanäle wurden bei den Frühabszessen beobachtet. Allen Frühabszessen gemeinsam war die ausgesprochene Neigung zum Fortschreiten der eitrigen Encephalitis in Richtung auf das Ventrikelsystem.

Auch bei infizierten Impressionsschüssen mit offener Knochenlücke und bereits aufgetretener Prolapsbildung nahmen die Frühabszesse Formen wie die oben geschilderten an, nur daß bei Verletzungen dieser Art infolge der weit größe-

ren bakteriellen Angriffsfläche der Ablauf weit stürmischer war als bei Verwundeten mit verlegter Knochenlücke.

In Lötzen-Boyen wurde jeder infizierte Gehirnschuß so früh wie möglich und in jedem Infektionsstadium operiert. Mit dem elektrischen Messer wurden die infizierten Wundränder abgetragen, die äußere Wunde durch Kreuzschnitt erweitert und die vier Weichteilzipfel durch selbsthaltende Wundsperrern auseinander gespreizt. Danach wurde die Knochenlücke bis in gesunde Knochen- und Durabezirke mit dem Luer verbreitert. Bestand vor der Operation ein Hirnprolaps, so war er nach der Suboccipitalpunktion verkleinert oder verschwunden, so daß er den Operateur bei der Erweiterung der Knochenlücke nicht behinderte. Auch die infizierte Duraschußwunde wurde mit dem elektrischen Messer im Gesunden ausgeschnitten und durch Kreuzschnitt so erweitert, daß die infizierte Hirnwunde übersichtlich freilag. Das gesamte encephalitisch veränderte oder bereits eitrig eingeschmolzene Hirngewebe wurde mit dem Sauger vollständig entfernt und die Wundhöhle auf eingedrungene Knochen- und Metallsplitter abgesucht. Reichte die Frühencephalitis oder der Frühabszeß bis an das Ventrikelsystem heran, konnte eine Eröffnung des Ventrikelsystems nicht immer vermieden werden. Auch kam es einige Wochen nach der Operation infolge fortschreitender Encephalitis zum Durchbruch in das Ventrikelsystem, dieser zeigte sich dann durch Liquorfluß an.

Wustmann hat sich mit diesem Problem während des Krieges experimentell beschäftigt. Eine Lösung glaubt er durch die Konstruktion des Unterdrucksaugspülschwammes gefunden zu haben.

In der Neurochirurgischen Abteilung in Lötzen-Boyen wurde bis zu Anfang des Jahres 1944 bei infizierten Schädelhirnschüssen und bei Hirnabszessen die Peiper'sche Gummischwammtamponade zur Drainage angewendet. Im Frühjahr 1944 ersetzte sie Wustmann durch seine Gummischwammsaugdrainage. Die erste Veröffentlichung darüber erschien, durch die Kriegereignisse verzögert, im August 1944 in der "Münchener Medizinischen Wochenschrift" Nr. 33/34:

"Aus dem Reserve-Lazarett Lötzen (Chefarzt: Oberstabsarzt Dr. Voigt)

Die Gummischwammsaugdrainage bei Abszessen und Empyemen

Von Prof. O. Wustmann, Oberstabsarzt

Letzter hat auf meinen Vorschlag 1928 den Gummischwamm zur Plombierung und zur Tamponade operativ eröffneter Lungenabszesse verwendet. Ich habe darüber in der Dtsch. Z. Chir. 1929 berichtet. Neuerdings hat Peiper in gro-

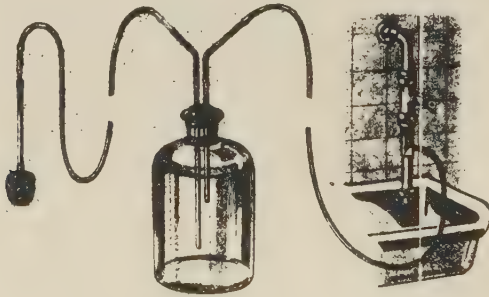
ßem Rahmen und mit sehr gutem Erfolg den feinporigen, elastischen Rotgummischwamm zur Drainage infizierter Hirschüsse und Hirnabszesse herangezogen. Diese Behandlungsart kann heute als beste und zuverlässigste Drainagemethode beim infizierten Hirschuß gelten. Wir üben sie auch in unserer großen neurochirurgischen Abteilung.

Der Gummischwamm hat die Eigenschaft, infizierte Hirnrümmerrhöhlen gut zu entfalten, schnell zu reinigen und sie durch die Ausbildung einer Gliamembran gegen gesundes Hirngewebe abzugrenzen. Müller und Ostertag haben diese klinische Beobachtung von hirnpathologischer Seite aus bestätigen können. Es war jedoch Müller, S. Frey und auch mir aufgefallen, daß eine gute Abgrenzung der infizierten Hirnwunde durch Bildung einer festen Gliamembran bei Gummischwammtamponade nur in dem Bereich der äußeren zwei Drittel des Abstandes der Hirnoberfläche zu den Ventrikelkammern erfolgt. In der Tiefe der infizierten Hirnwunde, also in Ventrikelnähe, ist auch histologisch manchmal keine ausreichend abdichtende gliöse Membranbildung anzutreffen. Trotz guter Schwammtamponade findet man in der Tiefe der eiternden Hirnwunde oft einen kleinen Eitersee, von dem aus neue encephalitische Prozesse ihren Ausgang nehmen und zu dem gefürchteten, manchmal nur fistelartigen Durchbruch in das Ventrikelsystem führen. Damit ist das Schicksal des Verwundeten fast immer besiegelt, da der Durchbruch in die Ventrikel zu einem therapeutisch nicht mehr beherrschbaren Pyenzephalus und zu einer tödlichen, eitrigen, basalen Meningitis führt. Dieses ventrikelwärts gerichtete Fortschreiten von Hirneiterungen scheint durch Blutumlaufstörungen, durch Gewebsströmungen, durch Auswirkungen der Schwerkraft und durch günstige anatomische Vorbedingungen ausgelöst zu werden.

Ich habe daher der üblichen Schwammtamponade bei infizierten Hirschüssen und Hirnabszessen eine technische Neuerung hinzugefügt. Die sterilen Gummischwammstücke, die zur Tamponade und Drainage von infizierten Hirschüssen und Abszessen Verwendung finden sollen, müssen in ihrer Gestalt der infizierten Hirnwunde bzw. dem Abszeß durch Zurechtschneiden mit der Schere angepaßt werden. Bei der Herrichtung dieser Gummischwämme muß man darauf achten, daß sie in ihrer Form, in ihrer Länge und Breite, also in ihrem Gesamtvolumen, etwa um ein Drittel größer ausfallen als der infizierte Hirndefekt. Der Gummischwamm soll ja durch seine Eigenelastizität die infizierte Hirnwunde oder den Abszeß entfalten und einen sanften Gegendruck allseitig auf die Wände des Hirndefekts ausüben, um hierdurch den Reiz zur Ausbildung einer gliösen Grenzmembran abzugeben. Bevor die passend zugeschnittenen Gummischwammstücke nach Entfaltung des infizierten Hirndefekts

mittels langer Nasenspekula nach Killian eingeführt werden, schneide ich aseptisch zentral in die Außenfläche des Gummischwamms mit einem scharfen Skalpell etwa bis zur Mitte des Gummischwammstückes ein. In den hierdurch entstandenen, zentral gelegenen Spalt wird nun ein nur im Schwammbereich gelochtes steriles Gummidrain eingeschoben und in dem Schwammstück durch aseptische Nähte sicher befestigt. Taucht man das passend zugeschnittene Gummistück jetzt z. B. in eine sterile Kochsalz- oder Rivanollösung ein und schließt man das im Gummistück eingenähte Drainrohr an eine Wasserstrahlpumpe an, so kann man infolge der kapillaren Attraktion Flüssigkeiten auch dadurch aus-saugen, daß man nur die Gummischwammspitze, nicht aber das Drainrohr selbst in die Flüssigkeit eintauchen läßt.

Die Verwundeten mit infizierten Hirnschüssen und -abszessen, bei denen die Gefahr eines Ventrikeldurchbruches besteht, erhalten grundsätzlich bei uns die neue Gummischwammsaugdrainage (Abb. 1), da es mit ihr in vielen Fällen gelingt, das ventrikelwärts gerichtete Fortschreiten der Enzephalitis abzu-bremsen, bzw. den Eiterdurchbruch in das Ventrikelsystem zu verhindern.



Hierzu wird das zum infizierten Hirndefekt passende Gummistück mit dem eingenähten Drainrohr wie üblich in den infizierten Hirndefekt eingelegt. An dem rasierten Schädel wird ein Elastoplast-Streifen mit seitlicher Befestigungs-zunge für das Drain angeklebt. Das 10 cm lange Drainrohr, das durch einen sterilen Glasstöpsel verschlossen wird, ragt aus dem üblichen Kopfverband vor. In meiner neurochirurgischen Abteilung sind die frisch operierten infizierten Hirnschüsse und -abszesse in einer besonderen Wachstation gesammelt und un-tergebracht, in der auch eine Wasserstrahlpumpeneinrichtung vorhanden ist. Die wachhabende Schwester geht nun alle Stunden von Bett zu Bett und schließt nach Lösung des Glasstöpsels die aus dem Verband herausragenden Drainrohre

an die Wasserstrahlpumpe mit Vorlageglasgefäß für die Dauer von 1 bis 2 Minuten an und saugt den in der Hirnabszeßhöhle und im Gummischwamm befindlichen Eiter ab. Der Wechsel dieser Gummischwammsaugtampons erfolgt nach Subokzipitalpunktion alle 3 bis 4 Tage. Die infizierte Hirnhöhle wird dabei auf ihr Aussehen und ihre Abgrenzung hin mit dem Ohrenspiegel untersucht. Die Gummischwammsaugdrains können nach dem Auskochen wieder Verwendung finden, müssen aber bei fortschreitender Verkleinerung des infizierten Hirndefektes durch Verkleinerung mit der Schere immer passend gestaltet werden. Ist die Gefahr eines Eiterdurchbruchs nach dem Ventrikelsystem gebannt, so können die üblichen Gummischwammtampons ohne Saugdrainage bis zur Heilung weiterverwendet werden.

Auf Grund der guten Erfahrungen bei eiternden Hirnschüssen haben wir die Gummischwammsaugdrainage-Behandlung bei allen eiternden Prozessen angewandt, bei denen es darauf ankommt, den physiologischen Säftestrom und den Auswirkungen der Schwerkraft entgegenzuwirken, um dadurch gefährliche Eiterausbreitungen in die Umgebung wirksam zu beeinflussen und eine Entgiftung zu erreichen. Es könnte sein, daß in Zukunft die Gummischwammsaugdrainage die in der septischen Chirurgie übliche Drainage mit gelochten Drains bei stationären Kranken und Verwundeten ganz allgemein verdrängen wird, da bei ihrer Anwendung eine auffallend rasche Reinigung infizierter und eiternder Gewebshöhlen eintritt. Sie stellt die idealste Form der Eiterableitung dar. Ihr Anwendungsgebiet ist sowohl in der Kriegs- wie Friedenschirurgie bei eiternden Prozessen des Hirns, der Brust, des Bauches und der Gliedmaßen, hier besonders bei Gelenkempyemen und Röhrenabszessen, gegeben."

Wustmann hatte die Beobachtung gemacht, daß der relativ dünnflüssige Eiter einer infizierten Hirnwunde sich fast vollkommen aus einem Gummischwammkegel durch Absaugen entfernen ließ. Er ging deshalb dazu über, den üblichen Gummischwammblock etwa bis zur Mitte einzuschneiden, ein gelochtes Gummidrain einzuschieben und es am Schwamm durch Naht sicher zu befestigen. Das aus dem Verband herausragende Drainrohr wurde mit einem Glasstöpsel verschlossen. Alle Stunden wurde das Drainrohr an eine Wasserstrahlpumpe mit Vorlageflasche für die Dauer von 1 - 2 Minuten angeschlossen und der im Gummischwamm befindliche Eiter abgesaugt.

Wustmann machte jedoch bald die Erfahrung, daß dickflüssiger, schleimiger und visköser Eiter langsam die Poren des Saugschwammes verstopfte und schließlich der Saugeffekt ausblieb. In Modellversuchen wies er nach, daß Zusätze von Dakin-Lösung zu den mehr schleimigen und von Hermanns -

dorfer'scher Pepsinlösung zu den fibrinösen auch diese Eiterformen absaugfähig machten. Er konstruierte nun Saugspülschwämme. Dem Saugschwamm fügte er einen weiteren Katheter hinzu, der ungelocht den Schwammblock bis zur Spitze durchsetzte und an ein Dauertropfaggregat angeschlossen wurde. Innerhalb des Schwammes und damit in der infizierten Wundhöhle konnte nun ein Flüssigkeitskreislauf stattfinden, dem sich der verdünnte Eiter beimgenkte.



Abb. 43. Unterdrucksaugspülschwämme (Deutsches Patent Nr. 847475) nach Prof. *Wustmann* zur Drainage stark eiternder Wunden (Hersteller: C. Ulrich, Ulm)

Alle drei bis vier Tage wurde der Saugspülschwamm nach ausgiebiger Suboccipitalpunktion gewechselt und die Hirnwunde auf ihr Aussehen und ihre Abgrenzung hin untersucht. Der Schwamm wurde mit Wasserstoffsuperoxyd und physiologischer Kochsalzlösung gereinigt, kurz sterilisiert und entsprechend der fortschreitenden Verkleinerung der Wundhöhle mit der Schere zugeschnitten. Nach zwei- bis dreimaligem Schwammwechsel pflegte der entzündliche Herd chirurgisch beherrscht zu sein. War die Wundhöhle von einer roten, mit körnigen Granulationen bedeckten Schicht ausgekleidet, wurde auf eine weitere Anwendung des Saugspülschwammes verzichtet und eine offene Wundbehandlung weitergeführt. Hatte sich die Wundhöhle so stark verkleinert,

daß der Boden der Wundhöhle das Hautniveau erreicht hatte, wurde sie durch Weichteilplastik gedeckt.

In seinem Buch "Die Chirurgie des Ellbogengelenkes", erschienen bei Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35, im Jahre 1954, berichtet Wustmann auf Seite 48/49 über die Entwicklung und Anwendung des Unterdrucksaugpülschwammes. Eine Veröffentlichung über die von ihm gemachten Erfahrungen mit dem Saugpülschwamm ist nicht erfolgt. Das für eine Veröffentlichung vorgesehene, in der Hirnchirurgischen Abteilung Lötzen-Boyen gesammelte Material stellte Wustmann deshalb für diese Arbeit zur Verfügung. Da der Unterdrucksaugpülschwamm erst im letzten Kriegsjahr zur Anwendung kam, hat diese Methode der Drainage infizierter Hirnwunden nicht mehr die nötige Verbreitung erfahren, um auch an anderen hirnchirurgischen Versorgungsstellen nachgeprüft werden zu können. Lediglich Peiper war von Wustmann über die Ergebnisse der Saugpülschwammbehandlung unterrichtet worden. Soweit bekannt, wendete Peiper diese Drainage nur in einigen Fällen an.

Bei infizierten Impressionsschüssen mit verletzter Dura, aber verlegter Knochenschuppe, haben Peiper und S. Frey nach dem 4. Tag immer operiert. Nach Säuberung der Hirnwunde und Absaugen des Hirndetritus haben sie die Wunde nach Einlegen eines Gummischwammes offen behandelt, täglich Suboccipitalpunktionen vorgenommen und den Schwamm entsprechend der Verkleinerung der Abszeßhöhle zugeschnitten und neu eingelegt. Tönnis hat nach Säuberung der Hirnwunde sein Tintenfischdrain eingelegt und die Weichteile darüber durch Situationsnähte verschlossen. Kam der Verletzte erst nach dem 7. Tag in seine Behandlung, wartete er die 3. Woche und somit die Ausbildung des Fröhabszesses ab.

Während zu Beginn des 2. Weltkrieges die Drainagebehandlung bei infizierten Schädelhirnsschüssen und auch beim Fröhabszeß die Methode der Wahl war, haben Fischer-Brügge gegen Ende des 2. Weltkrieges und Meirowsky im Koreakrieg die drainagefreie und offene Behandlung durchgeführt. Fischer-Brügge wies darauf hin, daß sich die traumatisch entstandene Hirnrümmerschuppe nach operativer Säuberung innerhalb von 10 bis 14 Tagen in einen mit frischen Granulationen ausgekleideten Wundgang umwandelt. In der 4. bis 5. Woche hatten die Granulationen das Niveau der Hirnoberfläche erreicht, so daß er die Wunde zu diesem Zeitpunkt durch eine Weichteilplastik decken konnte. Auf Lumbalpunktionen verzichtete er. Da sich in der 2. Woche der aus gesunden Granulationen bestehende Wundgang gebildet hatte, war ihm die Hirndrucksteigerung zu diesem Zeitpunkt geradezu erwünscht. Durch die Hirndrucksteigerung wurden die aseptischen Granulationsflächen des Wundgangs

aufeinandergepreßt und die Ausbildung von Höhlen, die zur Abszeßbildung hätten führen können, verhindert.

Meirowsky bereitete infizierte Schädelhirnschüsse 10 Tage lang mit Antibiotica vor. Dann erfolgte die Erstresektion mit radikaler Entfernung der infizierten Gewebstrümmer unter ausgiebiger Resektion der Kopfschwarte, des Knochens und der Dura, bis gesundes Hirngewebe angetroffen wurde. Die Hirnduraadhäsionen wurden im Umkreis der Wunde gelöst, um den Subduralraum nach einem Hämatom bzw. Hygrom zu untersuchen. Anschließend wurden 60 bis 80 cm³ Liquor lumbal punktiert, damit das Gehirn in die Schädelkapsel zurücksinken kann. Nach Kochsalzspülungen deckte er die Hirnwunde mit einem sterilen feuchten Seidentuch ab, legte eine Vaseline-Mullkompressen darauf und darüber den abschließenden Verband. In den ersten Tagen wurden in Abständen von 4 - 8 Stunden, später alle 8 - 12 Stunden, Wundkontrollen und Kochsalzspülungen vorgenommen. Der infolge eines Hirnödems auftretende Prolaps konnte durch entsprechend häufige Lumbalpunktionen beherrscht werden. Traten trotzdem excessive Prolapse auf, so löste er die Wundränder stumpf von der Hirnoberfläche ab. In der Regel konnte der endgültige sekundäre Wundverschluß nach der 1. bis 2. Woche erfolgen. Hierbei wurden die Wundränder angefrischt und die Duralücke mit einem Transplantat aus der Faszia lata gedeckt.

Bei Impressionsschüssen mit verlegter Knochenlücke kommt es nach Zülch und Spatz in der intermediären Zone, der Zone zwischen Rinde und den paraventrikulären Hirnabschnitten, dem am schlechtesten durchbluteten Gebiet des Gehirns, zur encephalitischen Einschmelzung. Allgemein hat man sich der Auffassung von Tönnis angeschlossen, daß das Auskeimen der Infektion einer Hirnwunde am Ende der 2. Woche beginnt und in der 3. Woche ihren Höhepunkt erreicht. Während Peiper, S. Frey und Krayenbühl nie eine Abgrenzung der eitrig eingeschmolzenen Gehirnmasse gegen die Umgebung gesehen haben, konnten Tönnis und Spatz an der Grenze der Einschmelzungszone einen aus Bindegewebe, aus eingesprossenen Blutgefäßen sowie aus Leuko- und Plasmazellen bestehenden Granulationswall nachweisen. Wood, Botterell und Gomez beobachteten die Weiterentwicklung der encephalitischen Herde. Nach ihrer Punktion und Auffüllung mit Penicillin und Thorotrast sahen sie eine raschere Kapselbildung. Die von Greey durchgeführten Versuche ergaben, daß Thorotrast Streptomycin in 24 Stunden nicht und Penicillin schon nach 4 Stunden zu 50% inaktiviert. Levin und Wood schätzen die Gefahr der Radioaktivität des Thorotrastes gering.

Zur Behandlung des Hirnabszesses standen im 2. Weltkrieg drei Methoden zur Debatte.

1. Die Punktion,
2. die Drainagebehandlung und
3. die Totalexstirpation.

Die Drainagebehandlung ist die älteste der drei Behandlungsmethoden und wurde schon 1893 von Maceven angegeben. Im 2. Weltkrieg war sie besonders bei den Frühabszessen die Methode der Wahl. Vom sterilisierten Hühnerknochen (Maceven) über das Gummidrain und den Chloroformstreifen (Adson) kamen wir zur Mondry'schen Drainage und dem Tintenfischdrain von Tönnis. In Anlehnung an die Peiper'sche Schwammtamponade entwickelte Wustmann seinen Saugpülschwamm.

1925 erwähnte Dandy die Punktionsbehandlung bei Hirnabszessen. Sie wurde jedoch bald wieder verlassen. Erst in der Penicillinaera wurde sie, besonders von den Amerikanern, wieder aufgenommen. Nach Botterell, Wood, King, Levin, Gonzales und Gomez gewinnt man dadurch Zeit, verhütet den gefürchteten Ventrikeldurchbruch und regt die Kapselbildung an. Schürmann punktiert heute die Abszesse, nachdem er sie durch die Angiographie lokalisiert hat, spritzt entsprechende Antibiotica ein, "entkeimt" sie dadurch und führt nach Rückgang des Hirnödems und nach Ausbildung der Abszeßkapsel die Totalexstirpation unter den Bedingungen einer aseptischen Operation aus.

Die Totalexstirpation, wie von Vincent 1936 angegeben, wird von allen Autoren bei starkwandigen Abszessen, insbesondere Spätabszessen empfohlen.

Statistik:

Infizierter Hirnschuß und Frühabszeß	Anzahl	Todesfälle	Prozent
Infizierte Kopfschwartenverletzungen	41	0	0
Kopfschwartenpneumonien	34	0	0
Infiz. Schädelchuß m. verl. Knochenlücke:			
a) Peiper'sche Schwammtamponade	35	9	25,71
b) Saugpülschwamm	28	4	14,28
mit offener Knochenlücke:			
a) Peiper'sche Schwammtamponade	27	7	25,93
b) Saugpülschwamm	21	3	14,30

mit offener Knochenlücke u. Prolaps:	Anzahl	Todesfälle	Prozent
a) Peiper'sche Schwammtamponade	15	6	40
b) Saugspülschwamm	11	3	27, 28

Todesfälle

Infizierter Schädelschuß mit verlegter Knochenlücke:

a) Peiper'sche Schwammtamponade:

Name:	O. Gefr. P. K.
Tag der Verwundung:	17. 2. 43
Erstversorgung:	19. 2. 43
Tag der Aufnahme:	27. 2. 43
Diagnose:	Impressionsschuß re. Scheitelbein, Infektion der nicht völlig ausgeräumten Hirnrümmmerhöhle
Operation:	27. 2. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Fortschreitende Encephalitis
Exitus:	15. 3. 43
Todesursache:	Meningitis
Name:	Gefr. E. P.
Tag der Verwundung:	20. 2. 43
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	27. 2. 43
Diagnose:	Impressionsschuß li. Stirnbein
Operation:	27. 2. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Eitrige Wundabsonderung, Zeichen einer Meningitis
Exitus:	3. 3. 43
Todesursache:	Meningitis
Name:	O. Gefr. A. K.
Tag der Verwundung:	4. 5. 43
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	9. 5. 43
Diagnose:	Impressionsschuß re. Hinterhaupt
Operation:	10. 5. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Hohes Fieber, Liquorabsonderung, Hirndrucker-scheinungen
Exitus:	14. 5. 43
Todesursache:	Ventrikelverletzung, Meningitis

Name: San. Gefr. M. F.
Tag der Verwundung: 9.10.43
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 17.10.43
Diagnose: Impressionsfraktur re. Stirn- und Schläfenbein
Operation: 17.10.43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Sekundäre arterielle Blutung nach Schwammwechsel
Exitus: 20.10.43
Todesursache: Kreislaufkollaps

Name: Gefr. W. G.
Tag der Verwundung: 24.11.43
Erstversorgung: 26.11.43 Drainage der Weichteilwunde
Tag der Aufnahme: 21.12.43
Diagnose: Impressionsschuß re. Schläfenbein
Verlauf: Kommt in schlechtem Allgemeinzustand zur Aufnahme. Fortschreitende Encephalitis, Säuberung der Hirnwunde, Peiper'sche Schwammtamponade
Exitus: 21.12.43
Todesursache: Indirekte Meningitis

Name: Pz. Gren. H. W.
Tag der Verwundung: 12.1.44
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 15.1.44
Diagnose: Impressionsschuß in der Mitte des Stirnbeines, Geschoßprojektil liegt in der Trümmerhöhle
Operation: 15.1.44 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Nach dem 1. Schwammwechsel gute Abgrenzungstendenz der Hirnwunde nach oben, fortschreitende Einschmelzung in der Tiefe und an der Basis der Hirntrümmerhöhle. Bei weiteren Schwammwechseln keine Abgrenzungstendenz an der Basis der Trümmerhöhle. 2.2.44: Meningitis
Exitus: 8.2.44
Todesursache: Indirekte Meningitis, Ventrikeldurchbruch

Name: Kan. R. W.
Tag der Verwundung: 29.11.42
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 11.12.42

Diagnose: Infizierter Impressionsschuß re. Scheitelbein, hinten.
Operation: 12.12.42 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
Exitus: 2.1.43
Todesursache: Meningitis nach Ventrikeldurchbruch

Name: O. Gebr. J. M.
Tag der Verwundung: 19.2.44
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 25.2.44
Diagnose: Infizierter Impressionsschuß Hinterhaupt
Operation: 25.2.44 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Die schon am Tage der Einlieferung zu erkennende
Meningitis schreitet fort.
Exitus: 27.2.44
Todesursache: Meningitis

Name: San. Gebr. B. Z.
Tag der Verwundung: 5.8.43
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 9.8.43
Diagnose: Impressionsschuß li. Schläfenbein
Operation: 9.8.43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: 12.8.43: Bei der Abnahme des Verbandes zum
Schwammwechsel hat sich seitlich ein pflaumen-
großer Prolaps vorgewölbt, der auch nach der Occi-
pitalpunktion nicht verschwindet, sondern die Hirn-
wunde verlegt. Der Prolaps wird abgetragen. Fort-
schreitende Encephalitis
Exitus: 20.8.43
Todesursache: Indirekte Meningitis

Von 35 infizierten Schädelsschüssen mit verlegter Knochenlücke, die mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt wurden, verstarben 9 = 25,71 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis nach fortschreitender Encephalitis
Verstorben 21 Tage nach der Verwundung, 19 Tage nach der Erstversor-
gung, 6 Tage nach der 2. Operation.

2. Impressionsschuß li. Stirnbein
Meningitis
Verstorben 11 Tage nach Verwundung, 4 Tage nach der Operation
3. Impressionsschuß Hinterhaupt re.
Meningitis bei Ventrikelerletzung
Verstorben 10 Tage nach der Verwundung, 4 Tage nach der Operation
4. Impressionsschuß re. Stirn- und Schläfenbein
Kreislaufkollaps bei arterieller Blutung
Verstorben 11 Tage nach der Verwundung, 3 Tage nach der Operation
5. Impressionsschuß re. Schläfenbein
Meningitis, Ventrikeldurchbruch
Verstorben 27 Tage nach der Verwundung, 25 Tage nach der Erstversorgung, am Tage der 2. Operation
6. Impressionsschuß in der Mitte des Stirnbeines
Meningitis nach Ventrikeldurchbruch
Verstorben 27 Tage nach der Verwundung, 24 Tage nach der Operation
7. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis nach Ventrikeldurchbruch
Verstorben 34 Tage nach der Verwundung, 21 Tage nach der Operation
8. Impressionsschuß Hinterhaupt
Meningitis
Verstorben 8 Tage nach der Verwundung, 2 Tage nach der Operation
9. Impressionsschuß li. Schläfenbein
Meningitis
Verstorben 15 Tage nach der Verwundung, 11 Tage nach der Operation.

Innerhalb der ersten zwei Wochen nach der Verwundung starben vier an Meningitis, einer davon nach primärer Ventrikelerletzung. Eine Erstversorgung hatte bei all diesen Fällen nicht stattgefunden. Vom Zeitpunkt der Verwundung bis zur Operation waren 5 - 7 Tage verstrichen. Bei drei der Verstorbenen bestanden schon bei Aufnahme Zeichen einer meningealen Reaktion. Ein weiterer Verwundeter verstarb innerhalb der ersten zwei Wochen, nachdem beim ersten Schwammwechsel eine arterielle Blutung auftrat, die nicht beherrscht werden konnte. Bei zwei der Verwundeten, die 27 bzw. 34 Tage nach der Verwundung und 24 bzw. 21 Tage nach der Operation verstarben, führte

die fortschreitende Encephalitis zum Ventrikeldurchbruch. Beide Fälle waren nicht erstversorgt und kamen 3 bzw. 12 Tage nach der Verwundung zur Aufnahme. Die restlichen zwei Fälle verstarben an einer indirekten Meningitis in der 3. - 4. Woche nach der Verwundung. Bei dem ersten führte die mangelhafte Erstversorgung zu einer fortschreitenden Encephalitis, bei dem zweiten bestand die Erstversorgung lediglich in der Drainage der Weichteilwunde.

Todesfälle

Infizierter Schädelchuß mit verlegter Knochenlücke

b) Saugspülschwamm:

Name: Feldw. R. O.
Tag der Verwundung: 17. 3. 44
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 22. 3. 44
Diagnose: Impressionsschuß li. Schläfenbein
Operation: 22. 3. 44 Saugspülschwamm
Verlauf: Schon bei Einlieferung Zeichen einer sich ausbildenden Meningitis

Exitus: 26. 3. 44
Todesursache: Meningitis

Name: Gefr. P. Sch.
Tag der Verwundung: 13. 3. 44
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 18. 3. 44
Diagnose: Impressionsschuß re. Scheitelbein
Operation: 18. 3. 44 Saugspülschwamm
Verlauf: Meningeale Reaktion
Exitus: 5. 4. 44
Todesursache: Meningitis

Name: Gefr. A. G.
Tag der Verwundung: 23. 4. 44
Erstversorgung: 25. 4. 44
Tag der Aufnahme: 20. 5. 44
Diagnose: Anoperierter Impressionsschuß über der hinteren Partie des re. Scheitelbeines, Frühabszeß
Operation: 21. 5. 44 Saugspülschwamm
Exitus: 23. 5. 44
Todesursache: Indirekte Meningitis

Name:	Ltn. J. U.
Tag der Verwundung:	29. 6. 44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aunahme:	5. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß li. Stirnbein
Operation:	5. 7. 44 Saugspülschwamm
Verlauf:	9. 7. 44: Temperaturanstieg, Zellzahlerhöhung, meningeale Reaktion
Exitus:	19. 7. 44
Todesursache:	Meningitis

Von 28 infizierten Schädelsschüssen mit verlegter Knochenlücke, die mit dem Saugspülschwamm behandelt wurde, verstarben 4 = 14,28 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß li. Schläfenbein
Meningitis
Verstorben 9 Tage nach der Verwundung, 4 Tage nach der Operation
2. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis
Verstorben 23 Tage nach der Verwundung, 18 Tage nach der Operation
3. Impressionsschuß der hinteren Partie des re. Scheitelbeins
Meningitis
Verstorben 30 Tage nach der Verwundung, 28 Tage nach der Erstversorgung, 2 Tage nach der 2. Operation
4. Impressionsschuß Stirnbein li.
Meningitis
Verstorben 20 Tage nach der Verwundung, 14 Tage nach der Operation

Alle vier Verwundeten starben an Meningitis. Bei dreien hatte eine Erstversorgung nicht stattgefunden. Zwei der Verwundeten kamen 5 Tage nach der Verwundung, einer 6 Tage nach der Verwundung zur Aufnahme. Der vierte wurde zwei Tage nach der Verwundung erstversorgt und kam 26 Tage danach unter den Zeichen einer fortschreitenden Encephalitis und voll ausgebildeter Meningitis zur Aufnahme. Er verstarb zwei Tage nach der zweiten Operation.

Todesfälle

Infizierter Schädelchuß mit offener Knochenlücke

a) Peiper'sche Schwammtamponade:

Name: O. Gefr. H. N.
Tag der Verwundung: 13. 1. 43
Erstversorgung: 14. 1. 43
Tag der Aufnahme: 8. 2. 43
Diagnose: Impressionsschuß re. Stirnbein, Insuffizienz der Dura-
naht, Infektion der Hirnwunde
Operation: 8. 2. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
Exitus: 18. 2. 43
Todesursache: Meningitis

Name: Gren. N. W.
Tag der Verwundung: 25. 1. 43
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 2. 2. 43
Diagnose: Unversorgter Impressionsschuß re. Scheitelbein
Operation: 2. 2. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Exitus: 4. 2. 43
Todesursache: Ausgedehnte Hirnverletzung

Name: Pion. W. A.
Tag der Verwundung: 1. 3. 43
Erstversorgung: 3. 3. 43
Tag der Aufnahme: 20. 3. 43
Diagnose: Impressionsschuß li. Stirnbein. Sekundärinfektion
der Hirnwunde
Operation: 21. 3. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
Exitus: 24. 3. 43
Todesursache: Meningitis

Name: Gefr. J. B.
Tag der Verwundung: 10. 3. 43
Erstversorgung: keine
Tag der Aufnahme: 15. 3. 43
Diagnose: Impressionsschuß re. Scheitelbein
Operation: 15. 3. 43 Peiper'sche Schwammtamponade

Verlauf:	Fortschreitende Encephalitis
Exitus:	18.4.43
Todesursache:	Ventrikeldurchbruch, Meningitis
Name:	O. Gefr. K. T.
Tag der Verwundung:	24.7.43
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	31.7.43
Diagnose:	Impressionsschuß Hinterhaupt
Operation:	31.7.43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Fortschreitende Verschlechterung der Kreislaufverhältnisse. Gutes Aussehen der Hirnwunde bei 1. Schwammwechsel
Exitus:	5.8.43
Todesursache:	Schwere Kontusion des Hirnstammes
Name:	Uffz: H. D.
Tag der Verwundung:	3.11.43
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	8.11.43
Diagnose:	Impressionsschuß li. Schläfenbein
Operation:	9.11.43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Keine Änderung des Allgemeinzustandes. Fortschreitende Meningitis
Exitus:	14.11.43
Todesursache:	Meningitis
Name:	Schütze X. H.
Tag der Verwundung:	19.2.44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	23.2.44
Diagnose:	Impressionsschuß re. Scheitelbein
Operation:	23.2.44 Peipersche Schwammtamponade
Verlauf:	Keine Zeichen einer Meningitis, normaler Wundheilverlauf
	3.4.44: Wunde zugranuliert
	16.4.44: Hirndruckerscheinungen, Senkungserhöhung, Liquorbefund: neg.
Exitus:	25.4.44
Todesursache:	Spätabseß, Hirndruck

Von 27 infizierten Schädelsschüssen mit offener Knochenlücke ohne Prolaps, die mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt wurden, verstarben 7 = 25,93 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß Stirnbein re.
Fortschreitende Encephalitis und Meningitis
Verstorben 36 Tage nach der Verwundung, 35 Tage nach der Erstversorgung, 10 Tage nach der 2. Operation
2. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Ausgedehnte Hirnzertrümmerung
Verstorben 10 Tage nach der Verwundung, 2 Tage nach der Operation
3. Impressionsschuß li. Stirnbein
Meningitis nach fortschreitender Encephalitis
Verstorben 23 Tage nach der Verwundung, 21 Tage nach der Erstversorgung, 2 Tage nach der 2. Operation
4. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis nach Ventrikeldurchbruch
Verstorben 39 Tage nach der Verwundung, 34 Tage nach der Operation
5. Impressionsschuß Hinterhaupt
Schwere Kontusion des Hirnstammes
Verstorben 12 Tage nach der Verwundung, 5 Tage nach der Operation
6. Impressionsschuß li. Schläfenbein
Meningitis
Verstorben 11 Tage nach der Verwundung, 5 Tage nach der Operation
7. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Hirndruck bei Spätabseß
Verstorben 66 Tage nach der Verwundung, 62 Tage nach der Operation

Fünf der Verwundeten starben an den Folgen der Infektion. Einer an einer primären Meningitis, einer an Hirndruck bei einem Spätabseß, der nicht operiert wurde, und drei an Meningitis nach fortschreitender Encephalitis, wobei es in einem Fall 39 Tage nach der Verwundung zum Ventrikeldurchbruch kam. In zwei Fällen führte die ausgedehnte Hirnzertrümmerung in der 2. Woche nach der Verwundung zum Tode. Nur in zwei Fällen fand eine Erstversorgung statt. Einmal führte die Insuffizienz der Duranaht zur Infektion, im zweiten Fall

führte die nichtversorgte Duraverletzung zur Sekundärinfektion.

Todesfälle

Infizierter Schädelschuß mit offener Knochenlücke

b) Saugspülschwamm:

Name:	O. Gefr. F. E.
Tag der Verwundung:	9. 5. 44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	13. 5. 44
Diagnose:	Zertrümmerung li. Stirnbein
Operation:	13. 5. 44 Saugspülschwamm
Verlauf:	16. 5. 44: Schwammwechsel, gutes Aussehen der Wand der Hirnrümmerröhle, Temperatur 38, 5, geringe Zellzahlerhöhung, Drucksteigerung 19. 5. 44: Hirnrümmerröhle hat sich verkleinert, Höhlenwand zeigt körnige Granulation. Starke Benommenheit, Temperatur 40, ausgeprägte Meningitis
Exitus:	25. 5. 44
Todesursache:	Meningitis, ausgehend von einem Hirnrümmerrherd in der mittleren Schädelgrube
Name:	Uffz. G. J.
Tag der Verwundung:	4. 7. 44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	7. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß re. Scheitelbein
Operation:	7. 7. 44 Saugspülschwamm
Verlauf:	10. 7. 44: 1. Schwammwechsel 13. 7. 44: 2. Schwammwechsel, meningeale Reaktion
Exitus:	17. 7. 44
Todesursache:	Meningitis
Name:	Schütze N. L.
Tag der Verwundung:	29. 6. 44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	3. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß li. Scheitelbein, Liquorabsonderung aus der Wunde

Operation:	3.7.44: Saugspülschwamm
Verlauf:	6.7.44: Schwammwechsel, weiterhin Liquorfluß - Ventrikeleröffnung, Temperatur 38 ° 9.7.44: Schwammwechsel. Die Hirnwunde zeigt rasche Verkleinerung, jedoch weiterhin Liquorfluß, Temperatur um 39,5 11.7.44: Schwammwechsel, kein Liquorfluß mehr - weiterhin offene Wundbehandlung, unveränderte Temperaturkurve. 21.7.44: Temperaturanstieg auf 40, Zeichen einer ausgeprägten Meningitis
Exitus:	24.7.44
Todesursache:	Recidivierende Meningitis

Von 21 infizierten Schädelsschüssen mit offener Knochenlücke ohne Prolaps, die mit dem Saugspülschwamm behandelt wurden, verstarben 3 = 14,36%.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß li. Stirnbein
Meningitis, ausgehend von einem Hirnrümmherd in der mittleren
Schädelgrube
Verstorben 16 Tage nach der Verwundung, 12 Tage nach der Operation
2. Impressionsschuß re. Scheitelbein
Meningitis
Verstorben 13 Tage nach der Verwundung, 10 Tage nach der Operation
3. Impressionsschuß li. Scheitelbein
Meningitis nach primärer Ventrikeleröffnung
Verstorben 25 Tage nach der Verwundung, 21 Tage nach der Operation

Alle drei Verwundeten starben an Meningitis. Einer davon an einer rezidivierenden Meningitis 25 Tage nach der Verwundung und 21 Tage nach der Operation, nachdem der Liquorfluß aufgehört und die Hirnwunde sich soweit verkleinert hatte, daß die offene Wundbehandlung weitergeführt werden konnte. Eine Erstversorgung hatte bei keinem der drei Verwundeten stattgefunden.

Todesfälle

Infizierter Schädelschuß mit offener Knochenlücke und Prolaps

a) Peiper'sche Schwammtamponade:

Name:	Gefr. H. O.
Tag der Verwundung:	24.11.42
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	27.11.42
Diagnose:	Impressionsschuß li. Scheitelbein mit Prolaps
Operation:	27.11.42 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Zeichen einer Meningitis
Exitus:	4.12.42
Todesursache:	Meningitis
Name:	SS-Rottenf. A. M.
Tag der Verwundung:	2.2.43
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	7.2.43
Diagnose:	Impressionsschuß re. Stirn- und Schläfenbein mit Prolaps
Operation:	7.2.43 Peiper'sche Schwammtamponade
Verlauf:	Bei Schwammwechsel gutes Aussehen der Hirnwunde. Ansteigen der Temperatur und Zellzahl
Exitus:	18.2.43
Todesursache:	Meningitis
Name:	Pz. Gren. R. P.
Tag der Verwundung:	17.4.43
Erstversorgung:	21.4.43
Tag der Aufnahme:	6.5.43
Diagnose:	Operativ versorgter, infizierter Impressionsschuß des li. Scheitelbeines.
Operation:	6.5.43 Schwammwechsel
Verlauf:	Starke Eiterabsonderung aus der Hirnwunde, Temperaturen um 38, geringe Zellzahlerhöhung. Weitere Schwammwechsel in 3-tägigen Abständen, Encephalitis nicht beherrscht
Exitus:	21.5.43
Todesursache:	Ventrikeldurchbruch, Meningitis

Name: Gefr. G. K.
 Tag der Verwundung: 30. 4. 43
 Erstversorgung: keine
 Tag der Aufnahme: 6. 5. 43
 Diagnose: Impressionsschuß li. Hinterhaupt mit Prolaps
 Operation: 6. 5. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
 Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
 Exitus: 18. 5. 43
 Todesursache: Indirekte Meningitis

Name: Wachtm. M. F.
 Tag der Verwundung: 12. 8. 43
 Erstversorgung: keine
 Tag der Aufnahme: 16. 8. 43
 Diagnose: Impressionsschuß re. Scheitelbein mit Prolaps
 Operation: 16. 8. 43 Peiper'sche Schwammtamponade
 Verlauf: Fortschreitende Meningitis
 Exitus: 29. 8. 43
 Todesursache: Meningitis

Name: Pz. Jäger H. St.
 Tag der Verwundung: 9. 1. 44
 Erstversorgung: 12. 1. 44
 Tag der Aufnahme: 19. 1. 44
 Diagnose: Impressionsschuß li. Schläfenbein, Wunde tamponiert, Prolaps
 Operation: 19. 1. 44 Peiper'sche Schwammtamponade
 Verlauf: Fortschreitende Encephalitis
 Exitus: 7. 2. 44
 Todesursache: Ventrikeldurchbruch und Meningitis

Von 15 infizierten Schädelsschüssen mit offener Knochenlücke und Prolaps, die mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt wurden, verstarben 6 = 40 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impressionsschuß li. Scheitelbein mit Prolaps
 Meningitis
 Verstorben 10 Tage nach der Verwundung, 7 Tage nach der Operation
2. Impressionsschuß re. Stirn- und Schläfenbein mit Prolaps

Meningitis nach fortschreitender Encephalitis

Verstorben 16 Tage nach der Verwundung, 11 Tage nach der Operation

3. Impressionsschuß li. Scheitelbein mit Prolaps
Ventrikeldurchbruch und Meningitis
Verstorben 34 Tage nach der Verwundung, 30 Tage nach der Erstversorgung, 15 Tage nach der 2. Operation
4. Impressionsschuß li. Hinterhaupt mit Prolaps
Fortschreitende Encephalitis und Meningitis
Verstorben 18 Tage nach der Verwundung, 12 Tage nach der Operation
5. Impressionsschuß re. Scheitelbein mit Prolaps
Meningitis
Verstorben 17 Tage nach der Verwundung, 13 Tage nach der Operation
6. Impressionsschuß li. Schläfenbein mit Prolaps
Ventrikeldurchbruch und Meningitis
Verstorben 29 Tage nach der Verwundung, 26 Tage nach der Erstversorgung, 19 Tage nach der 2. Operation

Zwei der Verwundeten verstarben an einer direkten Meningitis, zwei an einer indirekten Meningitis und bei zweien kam es zum Ventrikeleinbruch und nachfolgender Meningitis. Von den sechs Verstorbenen waren zwei primär versorgt. Beide verstarben an einer indirekten Meningitis nach Ventrikeldurchbruch. Bei einem bestand die Erstversorgung lediglich in einer Tamponade der Hirnwunde, bei dem zweiten führte die Insuffizienz der Duranaht zur Encephalitis.

Todesfälle

Infizierter Schädelsschuß mit offener Knochenlücke und Prolaps

b) Saugspülschwamm:

Name:	Schütze A. R.
Tag der Verwundung:	10.4.44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	16.4.44
Diagnose:	Impressionsschuß li. Stirnbein mit Prolaps
Operation:	17.4.44 Saugspülschwamm
Verlauf:	Zeichen einer Meningitis
Exitus:	21.4.44
Todesursache:	Meningitis

Name:	O. Gefr. O. C.
Tag der Verwundung:	2. 6. 44
Erstversorgung:	5. 6. 44
Tag der Aufnahme:	27. 6. 44
Diagnose:	Impressionsschuß re. Scheitelbein, Hirnwunde infiziert, Prolapsrezidiv
Operation:	28. 6. 44 Saugspülschwamm
Verlauf:	Fortschreitende Encephalitis
Exitus:	6. 7. 44
Todesursache:	Indirekte Meningitis, Ventrikeldurchbruch
Name:	O. Gefr. B. K.
Tag der Verwundung:	27. 6. 44
Erstversorgung:	keine
Tag der Aufnahme:	3. 7. 44
Diagnose:	Impressionsschuß re. Scheitelbein mit Prolaps
Operation:	4. 7. 44 Saugspülschwamm
Verlauf:	Gutes Aussehen der Hirnwunde, hohe Temperatur, Zeichen einer Meningitis
Exitus:	8. 7. 44
Todesursache:	Meningitis

Von 11 infizierten Schädelsschüssen mit offener Knochenlücke und Prolaps, die mit dem Saugspülschwamm behandelt wurden, verstarben 3 = 27,28 %.

Lokalisation und Todesursache:

1. Impression li. Stirnbein mit Prolaps
Meningitis
Verstorben 11 Tage nach der Verwundung, 5 Tage nach der Operation
2. Impressionsschuß re. Scheitelbein mit Prolaps
Ventrikeldurchbruch und Meningitis
Verstorben 34 Tage nach der Verwundung, 31 Tage nach der Erstversorgung, 8 Tage nach der 2. Operation
3. Impressionsschuß re. Scheitelbein mit Prolaps
Meningitis
Verstorben 11 Tage nach der Verwundung, 4 Tage nach der Operation

Alle drei Verwundeten verstarben an einer Meningitis. Bei einem davon, der

34 Tage nach der Verwundung, 31 Tage nach der Erstversorgung und 8 Tage nach der 2. Operation verstarb, kam es zum Ventrikeldurchbruch. Die beiden Verwundeten, die an einer primären Meningitis verstarben, waren nicht erst-
versorgt.

DER SPÄTABSZEß

Der sogenannte Spätabszeß bildet sich bei nicht genügend versorgten Impressionsschüssen mit zurückgelassenen größeren Geschoß- oder Knochensplintern erst nach Wochen, ja selbst nach Monaten oder Jahren aus. Eine erhöhte Blut-senkung, Antriebsmangel und eine zunehmende Schläfrigkeit sind oft die ein-zigen nachweisbaren Symptome der zumeist neurologisch stumm verlaufenden Spätabseßbildung. Der Liquorbefund ist selten positiv, Stauungspupillen feh-len häufig, dagegen sind Pupillendifferenzen bei Spätabseßsen mitunter nach-
weisbar. Das operative Vorgehen in Lötzen-Boyen bei Spätabseßsen entsprach dem bei Frühabszeßsen, nur wurden bei der Eröffnung der Dura mit dem elektri-schen Messer nach Möglichkeit vorhandene Durahirnverklebungen geschont und der Versuch unternommen, mit einem Kreuzschnitt innerhalb der Verklebungen auszukommen. Handelte es sich um einen starkwandigen Abszeß, wurde er nach der Methode von Vincent unter sorgfältiger Schonung der Kapsel wie ein Hirntumor herauspräpariert. Die verbliebene Hirnwunde wurde nach abso-luter Blutstillung durch Galeaperiostplastik verschlossen und die Weichteilwun-de durch Naht versorgt. Konnte der Spätabseß nicht total entfernt werden oder wurde die Kapselwand eröffnet, so wurde auch hier zur Drainage der Unterdruck-saugpülschwamm angewendet.

Statistik:

Spätabseze in Lötzen-Boyen:	Anzahl	Todesfälle	Prozent
	4	0	0

Von den vier Spätabseßsen wurden drei totalexstirpiert. In einem Falle kam es zur Eröffnung der Kapselwand, die Weiterbehandlung erfolgte mit dem Saug-pülschwamm. Todesfälle waren nicht zu verzeichnen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Versorgung der frischen Schädelhirnschußverletzung hat die Aufgabe, durch primäre Wundexcision, Ausräumung der Hirnrümmernzone, Entfernung eingedrungener Knochen- und Metallsplitter, Verschuß der Dura und Weichteilnaht eine Infektion zu verhüten. Das operative Vorgehen bei diesen Verletzungen wich in Lötzen-Boyen im großen und ganzen von den anderenorts geübten Methoden nicht ab. Der Koreakrieg und Indochina haben gezeigt, daß durch die Verbesserung des Transportwesens, die Mittel der Schockbekämpfung, die Prophylaxe gegen das Hirnödem und eine Infektion die Verletzten jetzt in größerer Zahl und in einem besseren Allgemeinzustand die hirnchirurgischen Abteilungen erreichen. Die in Lötzen-Boyen geübte Methode zur Schmerzausschaltung bei Schädelhirnschußverletzungen, die Lokalanästhesie im SEE-Dämmer-schlaf, ist heute durch die endotracheale Narkose abgelöst. Die abwartende Haltung bei kleinen Fissuren der Schädelkalotte ohne Impression hat sich gegenüber der in Lötzen-Boyen grundsätzlichen und routinemäßigen flachen Abmeißelung bis auf die Tabula interna durchgesetzt. Intracerebrale Hämatome sollte man auf Grund der von Meirowsky gesammelten Erfahrungen beim Vorhandensein entsprechender örtlicher und allgemeiner Symptome sofort angehen. Eine Erleichterung der oft schwierigen Blutstillung bei Hirnwunden und bei dem Verschuß eines offenen Ventrikels bringt nach Umbach und Hummel die Anwendung nativer Gelatine. Die von Wustmann in jedem Falle geforderte plastische Duradeckung, bietet gegenüber der einfachen Naht eine größere Sicherheit, vergrößert jedoch den Eingriff. Die Deckung des Durade-fektes mit Fibrinhaut nach Salato va ist in der Ausführung leicht und nach den bisher vorliegenden Ergebnissen sicher.

Die Entfernung metallischer Stecksplitter mit dem Riesenmagneten wurde im zweiten Weltkrieg kaum noch geübt. Der Siemens'sche Metallsucher und das Plaat'sche Boloskop haben sich besser bewährt. Die Frage nach der Lokalisation des Stecksplitters in der Schädelhöhle gab Anlaß zur Einführung verschiedenster Apparate und Methoden. Nach Tönnis und Schürmann erscheinen all diese komplizierten Methoden überflüssig, wenn man sich vergegenwärtigt, daß alle Stecksplitter zu den sogenannten inneren Prellschüssen gehören. Durch die nachlassende Beschleunigung des Splitters und die Widerstandesfähigkeit des Gewebes werden größere Gefäßstämme, Dura, Knochen, Falx und Tentorium bald zu unüberwindlichen Barrieren, die den Splitter an der Oberfläche arretieren. Der unter der Rinde liegende Splitter erzeugt zwischen sich und der Oberfläche einen Kontusionsherd, der zu einer umschrie-

benen Verwachsung im Subduralraum führt, so daß zwei gewöhnliche Übersichtsbilder des Schädels für die Anlegung des osteoplastischen Lappens genügen. Nach Eröffnung der Dura weist die kleine umschriebene Verwachsung auf den subcortical gelegenen Splitter hin. Die Versorgung der sogenannten Fronto-basalschüsse in Lötzen-Boyen wich im operativen Vorgehen nicht von dem anderer Autoren ab. Nach plastischer Duradeckung werden verletzte Nebenhöhlen radikal ausgeräumt und eine breite Verbindung zur Nase geschaffen. Infizierte Kopfschwartenverletzungen, die zur Kopfschwartenphlegmone geführt hatten, werden von allen Autoren durch große, bis in das gesunde Gewebe gehende Schnitte eröffnet und drainiert. Bei Mitverletzung der Schädelkalotte ohne Eröffnung der Dura wird die Eröffnung der Dura oder auch die Punktion allgemein abgelehnt. Die in dem Kapitel "Die Behandlung des infizierten Schädelhirnschusses" erwähnten Fälle, bei denen bei der Erstversorgung nur die Kopfschwar-tenverletzung versorgt worden war, die Hirnwunde jedoch unberücksichtigt blieb, bei denen es trotz der Impressionsfraktur zu keiner Infektion der verletz-ten Hirnteile kam und die dann von Wustmann wie frische Hirnschußverlet-zungen versorgt worden waren, stellen ausgesprochene Glücksfälle dar und sind nicht richtungsweisend für die Versorgung derartiger Verletzungen. Die Tatsa-che, daß Peiper, S. Frey, Krayenbühl und Wustmann nie eine Kapselbildung bei Frühabszessen sahen, läßt sich dadurch erklären, daß sie den infizierten Hirnschuß möglichst frühzeitig und in jedem Stadium operier-ten, während Tönnis, Spatz u. a. die zweite bis dritte Woche abwarteten. Tönnis und Spatz konnten in histologischen Schnitten einen Granu-lationswall, der aus Bindegewebe, eingesprossenen Blutgefäßen und aus Leuko-Plasmazellen bestand, nachweisen. Für die Richtigkeit der Ansicht von Tön-nis spricht, daß Wood, Botterell und Gomez nach Punktion der Abs-zeesse und Instillation von Penicillin und Thorotrast eine raschere Kapselbildung sahen. Die Behandlung des infizierten Hirnschusses bestand allgemein in der Säuberung der Hirnwunde nach breiter Eröffnung oder Erweiterung der Schädel-knochenwunde und der Drainage, wobei nur die Art des Drains unterschiedlich war. Während Wustmann zunächst die Peiper'sche Schwammtamponade anwandte, hat er später seine Saugspülschwammdrainage durchgeführt und die Mortalität dadurch erheblich senken können. In Lötzen-Boyen wurden insge-samt 77 infizierte Schädelhirnschußverletzungen mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt, davon starben 22 = 28,57 %. Mit dem Wustmann'schen Saugspülschwamm wurden 60 behandelt, davon starben 19 = 31,66 %. Vergleicht man die Todesursachen und läßt die schweren Hirn-verletzungen, die bei beiden Behandlungsmethoden innerhalb der ersten Wo-che zum Tode geführt haben, unberücksichtigt, so verbleiben als Todesursa-

che 1. die direkte Meningitis. Die direkte Meningitis führte bei der Behandlung mit der Peiper'schen Schwammtamponade sechsmal zum Tode. Durchschnittlich trat der Tod 12 Tage nach der Verwundung ein. Bei den mit dem Saugspülschwamm behandelten Verwundeten war die direkte Meningitis siebenmal die Todesursache, der Tod trat im Durchschnitt am 15. Tag ein. Eine Auswirkung der Saugspülschwammdrainage auf den Verlauf der direkten Meningitis läßt sich somit nicht feststellen. Unterzieht man die indirekte Meningitis als Todesursache bei infizierten Impressionsschüssen einer kritischen Betrachtung, so muß man zunächst einmal die Entstehung der indirekten Meningitis berücksichtigen. Einmal tritt sie ein bei primärer Ventrikelverletzung, dann bei Frühabszessen oder fortschreitender Encephalitis in der 3. Woche bei Durchwanderung und zuletzt wiederum bei fortschreitender Encephalitis und Ventrikeldurchbruch etwa in der 4. - 6. Woche. Bei der Peiper'schen Schwammtamponade war die indirekte Meningitis elfmal Todesursache. Einmal war sie Folge der primären Ventrikelverletzung, fünfmal ging sie auf eine Durchwanderung zurück, fünfmal kam es zum Ventrikeldurchbruch. Demgegenüber verstarb bei der Saugspülschwammdrainage ein Verwundeter an einer indirekten rezidivierenden Meningitis nach primärer Ventrikeleröffnung, nachdem die Hirnwunde sich weitgehend gesäubert hatte, kein Liquorfluß mehr bestand und die offene Weiterbehandlung eingesetzt hatte, 25 Tage nach der Verwundung, 21 Tage nach der Erstversorgung. Ein Verwundeter mit infiziertem Hirnschuß bei verlegter Knochenlücke verstarb 30 Tage nach der Verwundung, 28 Tage nach der Erstversorgung und 2 Tage nach dem Einlegen des Saugspülschwammes. Es handelte sich hier um einen anoperierten infizierten Impressionsschuß über der hinteren Partie des rechten Scheitelbeines, der erst mit ausgebildetem Frühabszeß zur Aufnahme kam und wobei die Durchwanderung bereits eingetreten war. Bei dem dritten Verwundeten führte ein Ventrikeldurchbruch zur indirekten Meningitis. Hier handelte es sich um einen Impressionsschuß über dem rechten Scheitelbein, bei dem die Duranaht insuffizient war und zu einem Rezidivprolaps geführt hatte. Der Verwundete kam 22 Tage nach der Erstversorgung zur Aufnahme, die Saugspülschwammbehandlung verhinderte die fortschreitende Encephalitis nicht, der Verwundete verstarb 8 Tage nach der zweiten Operation. Von 77 infizierten Impressionsschüssen des Schädels, die mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt wurden, verstarben 11 = 14,28% an einer indirekten Meningitis. Demgegenüber verstarben von 60 mit dem Saugspülschwamm behandelten Verwundeten nur 3 = 5%. Wustmann hatte während des 2. Weltkrieges bei der Behandlung infizierter Hirnschüsse mit der Peiper'schen Schwammtamponade immer wieder die Erfahrung gemacht, daß in der Tiefe der Hirnwunde kleine Eiteransammlungen verblieben, von denen aus neue encephalitische

Prozesse ihren Ausgang nahmen und schließlich zu einem Einbruch in das Ventrikelsystem führten. Aus dieser Überlegung heraus entwickelte er zunächst die Gummischwammsaugdrainage und danach den Saugpülschwamm. Die Richtigkeit seiner Annahme wird durch die Behandlungsergebnisse bestätigt. Bei 77 infizierten Schädelhirnschüssen, die mit der Peiper'schen Schwammtamponade behandelt wurden, verstarben 5 = 6,5% an einer indirekten Meningitis nach Ventrikeldurchbruch, während bei 60 Verwundeten, die mit dem Saugpülschwamm behandelt wurden, es nur in einem Falle = 1,66%, zum Ventrikeldurchbruch kam. In der Vorpenicillinaera war der Saugpülschwamm gegenüber der Peiper'schen Schwammtamponade zweifellos ein Fortschritt. Während die Drainagebehandlung des infizierten Schädelhirnschusses im 2. Weltkrieg die meist geübte Behandlungsart war, haben Fischer-Brügge gegen Ende des Krieges und Meirowsky im Koreakrieg mit ihrer offenen und drainagefreien Behandlung gute Erfolge erzielt. Bei der heutigen Behandlung bzw. Prophylaxe mit Antibiotica, die auch der 48-Stunden-Grenze ein endgültiges Ende gesetzt hat, spielt der Frühabszeß nach Schürmann keine besondere Rolle mehr. Auch der Spätabszeß dürfte wesentlich seltener geworden sein. Vom Ende des 2. Weltkrieges bis heute hat sich in der Behandlung des infizierten Schädelhirnschusses eine Entwicklung angebahnt, die eine weitgehende Abkehr von der Drainagebehandlung eingeleitet hat. Die weitere Überprüfung der Vorzüge des Saugpülschwammes bei der Behandlung besonders gelagerter infizierter Schädelhirnschüsse sollte jedoch nicht in Vergessenheit geraten.

Der Durchgang der neurochirurgischen Abteilung des Reserve-Lazarettes Lötzen-
 Boyen betrug in der Zeit vom 26. 10. 1942 bis 25. 7. 1944:

Schädelverletzungen	642
Schußverletzungen der peripheren Nerven	454
Querschnittslähmungen	<u>38</u>
Gesamtdurchgang	1134
Vorher versorgte, in Lötzen-Boyen nicht operativ behandelte Schädelverletzungen:	235

TODESFALLSTATISTIK

Impressionsschüsse ohne Duraverletzung

Anzahl	Todesfälle	Prozent	Überlebenszeit
46	1	2,17	post traumat. - post operat.
Todesursache			
1. Hirndruck			
Blutung in der hinteren Schädelgrube		2 Tge.	20 Std.

Impressionsschüsse mit Duraverletzung

Anzahl	Todesfälle	Prozent	Überlebenszeit
48	6	12,5	post traumat. - post operat.
Todesursache			
1. Intracerebrale Blutung		12 Std.	intra op.
2. Kreislaufversagen im Schockzustand		36 Std.	24 Std.
3. Hirnödem		6 Tge.	4 Tge.
4. Meningitis		9 Tge.	7 Tge.
5. Meningitis bei primärer Ventrikelverletzung		12 Tge.	11 Tge.
6. Encephalitis und Ventrikeldurchbruch		37 Tge.	36 Tge.

Stecksplitterverletzungen

Anzahl	Todesfälle	Prozent	Überlebenszeit		
23	7	30,43			
Todesursache			post traumat.	- 1.Op.	- 2.Op.
A. Magnetextraktion					
1. Hirndruck			5 Tge.	3 Tge.	
B. Manuelle Entfernung					
1. Encephalitis u. Meningitis		41 Tge.	12 Tge.		
2. Spätabseß. Atemlähmung indirekte Meningitis		62 Tge.	61 Tge.	1 Tg.	
3. Arterielle Blutung		66 Tge.	1 Tg.		
C. Nicht entfernt					
1. Hirndruck		6 Tge.	4 Tge.		
2. Meningitis bei primärer Ventrikel- eröffnung		11 Tge.	2 Tge.		
3. Spätabseß, indirekte Meningitis		126 Tge.	124 Tge.		

Frontobasalschußverletzungen

Anzahl	Todesfälle	Prozent	Überlebenszeit		
17	7	41,17			
Todesursache			post traumat.	- post operat.	
1. Schwere Hirnzerstörung			1 Tg.	intra op.	
2. Kreislaufversagen			unbek.	1 Tg.	
3. Atemlähmung			2 Tge.	10 Std.	
4. Hirnödem			6 Tge.	2 Tge.	
5. Meningitis			15 Tge.	12 Tge.	
6. Meningitis			16 Tge.	12 Tge.	
7. Meningitis			18 Tge.	17 Tge.	

Infizierter Schädelschuß mit verlegter Knochenlücke

a) Peiper'sche Schwammtamponade

Anzahl	Todesfälle	Prozent
35	9	25,71

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	- 1.Op. -	2.Op.
1. Kreislaufkollaps bei arterieller Blutung	11 Tge.	3 Tge.	
2. Meningitis	8 Tge.	2 Tge.	
3. Meningitis bei Ventrikelverl.	10 Tge.	4 Tge.	
4. Meningitis	11 Tge.	4 Tge.	
5. Meningitis	15 Tge.	11 Tge.	
6. Meningitis nach fortschreiten- der Encephalitis	21 Tge.	19 Tge.	6 Tge.
7. Meningitis nach Ventrikel- durchbruch	27 Tge.	24 Tge.	
8. Indirekte Meningitis	27 Tge.	25 Tge.	5 Std.
9. Meningitis nach Ventrikeldurchbruch	34 Tge.	21 Tge.	

b) Saugspülschwamm

Anzahl	Todesfälle	Prozent
28	4	14,28

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	- 1.Op. -	2.Op.
1. Meningitis	9 Tge.	4 Tge.	
2. Meningitis	20 Tge.	14 Tge.	
3. Meningitis	23 Tge.	18 Tge.	
4. Indirekte Meningitis	30 Tge.	28 Tge.	2 Tge.

Infizierter Schädelchuß mit offener Knochenlücke

a) Peiper'sche Schwammtamponade

Anzahl	Todesfälle	Prozent
27	7	25,93

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	- 1.Op. -	2.Op.
1. Ausgedehnte Hirnzertrüm- merung	10 Tge.	2 Tge.	
2. Schwere Kontusion des Hirn- stammes	12 Tge.	5 Tge.	

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	1. Op.	2. Op.
3. Meningitis	11 Tge.	5 Tge.	
4. Meningitis nach fortschreitender Encephalitis	23 Tge.	21 Tge.	2 Tge.
5. Meningitis nach fortschreitender Encephalitis	36 Tge.	35 Tge.	10 Tge.
6. Meningitis nach Ventrikeldurchbruch	39 Tge.	34 Tge.	
7. Hirndruck bei Spätabszess	66 Tge.	62 Tge.	

b) Saugspülschwamm

Anzahl	Todesfälle	Prozent
21	3	14,36

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	1. Op.	2. Op.
1. Meningitis	13 Tge.	10 Tge.	
2. Meningitis	16 Tge.	12 Tge.	
3. Meningitis nach primärer Ventrikeleröffnung	25 Tge.	21 Tge.	

Infizierter Schädelchuß mit offener Knochenlücke und Prolaps

a) Peiper'sche Schwammtamponade

Anzahl	Todesfälle	Prozent
15	6	40

Todesursache	Überlebenszeit		
	post traumat.	1. Op.	2. Op.
1. Meningitis	10 Tge.	7 Tge.	
2. Meningitis nach fortschreitender Encephalitis	16 Tge.	11 Tge.	
3. Meningitis	17 Tge.	13 Tge.	
4. Meningitis nach fortschreitender Encephalitis	18 Tge.	12 Tge.	
5. Meningitis nach Ventrikeldurchbruch	29 Tge.	26 Tge.	19 Tge.
6. Meningitis nach Ventrikeldurchbruch	34 Tge.	30 Tge.	15 Tge.

b) Saugspülschwamm

Anzahl	Todesfälle	Prozent
11	3	27,28

Todesursache	post traumat.	Überlebenszeit	
		- 1. Op.	- 2. Op.
1. Meningitis	11 Tge.	4 Tge.	
2. Meningitis	11 Tge.	5 Tge.	
3. Meningitis nach Ventrikel- durchbruch	34 Tge.	31 Tge.	8 Tge.

LITERATURVERZEICHNIS

- Blasgovescenskaja, N.S.: Die chirurgische Therapie der nach gleichzeitigen Verletzungen der Stirnhöhlen und des Gehirns entstandenen Hirnentzündungen. *Vopr.Nejrochir.* 14, H. 6, 54-58 (1950)
- Botterell, E.H. und Drake, C.G.: Lokalisierte Encephalitis, Hirnabszeß und subdurales Empyem. *Dep.of Surg., Univ.and Neurosurg.Div., Toronto Gen.Hosp., Toronto. J.of Neurosurg.* 9, 348-366 (1952)
- Craig, W.M.: Neurochirurgie im 2. Weltkrieg. *U. S. Armed Forc. Med. J.* 3, 1-13 (1952)
- Díaz y Gómez, E.: Über die Darstellung der Hirnabszesse. *Rev.espan. otol.etc. y Neurocir.* 9, 11-15 (1950)
- Echols, D.H.: Die Tracheotomie bei der Behandlung schwerer Kopfverletzungen. *Surgery (St.Louis)* 28, 801-811 (1950)
- Farbrot, Ö.: Bemerkung zur Encephalographie beim Hirnabszesse. *Acta psychiatr. Københ.* 25, 167-178 (1950)
- Fischer-Brügge: Der persistierende Hirnprolaps nach Schußverletzungen. *Zentralbl.für Neurochir.* 9.Jg., H.1 (1949)
- Franchi, G.: Die Ganglienblocker in der Behandlung der Schädel-Hirnverletzung. *Gaz.internaz.med.-chir.* 59, 464-480 (1954)
- Franz, C.: Lehrbuch der Kriegschirurgie, 4. Aufl. (1944)
- Gojchman, V.A.: Dreimalige Totalentfernung mehrfacher rezidivierender Gehirnabszesse. *Vopr.Nejrochir.* 14, H. 6, 58-61 (1950)
- Golovanov, V.D.: Vollständige Entfernung von Gehirnabszessen mit der Kapsel. *Vopr.Nejrochir.* 13, H. 5, 56-62 (1949)
- González-Revilla, A.: Gehirnabszesse. *Arch.Hosp.Santo Tomas* 4, H.3 u.4, 51-67 (1951)
- Gurdjian, E.S. und Webster, J.E.: Die chirurgische Behandlung von traumatisch bedingten cranionasalen Fisteln. *Surg.Clin.N.Amer.* 1115-1125 (1953)
- Hardy, R.C.: Die Behandlung der Schädelverletzungen. *Neurology (Minneapolis)* 3, 773-778 (1953)

- Huber, K.: Symptomenarme posttraumatische Hirnabszesse. Wien.med. Wschr. 126-129 (1951)
- Janzen, R.: Zur Spätklinik der Hirnverletzungen. Dtsch. Z. Nervenheilk. 166, 363-381 (1951)
- Jensen, Ingeborg u. Hans-Peter: Die Narkose in der Neurochirurgie. Ärztl. Wschr. 945-951 (1953)
- Jentzer, A.: Die Ausflüsse von cerebrospinalen Liquor bei Schädeltraumen. Revue neur. 84 399-440 (1951)
- Jooma, O.V., Pennybacker, J.B. und Tutton, G.K.: Hirnabszesse. Punktion, Drainage oder Exstirpation? J. of neur., N. S., 14, 308-313 (1951)
- Kautzky, R.: Der Hirnabszeß. Erg. inn. Med. N.F. 2, 145-182 (1951)
- Kern, Ernst: Neue Aspekte der Anaesthesiologie in der Unfalls- und Kriegschirurgie. Anaesthesist 4, 153-158 (1955)
- King, J.E. und Turney, F.: Hirnabszesse. Die Entwicklung der Behandlungsmethoden. Ann. Surg. 139, 587-612 (1954)
- Konovalov, J.V. u. Terian, K.G.: Die Folgen von Schußverletzungen des Schädels und Gehirns und ihre Therapie. Chirurgija, H. 10, 20-26 (1952)
- Krauss, H. u. Wiemers, K.: Allgemeinbehandlung bei schweren Schädel-Hirnverletzungen. Med. Klin., 501-504 (1956)
- Krayenbühl, H. u. Weber, G.: Die Behandlung und Diagnose akuter Hirnabszesse und cerebraler Thrombophlebitiden. Acta neurochir. (Wien) 2, 281-295 (1952)
- Kulesa, G.B.: Spätergebnis der Therapie von Schußabszessen des Gehirns aus der Kriegszeit. Vopr. Neirochir. 14, H. 6, 51-54 (1950)
- Lewin, W.: Neue Entwicklungen in der Behandlung des Hirnabszesses. Brit. Med. J. 4914, 631-634 (1955)
- Lubenskij, E.G.: Die chirurgische Therapie von Spätabzessen des Gehirns nach Schußverletzungen. Vopr. Neirochir. 14, H. 6, 47-50 (1950)
- Meacham, W.F. u. Pilcher, C.: Chirurgische Infektionen des Gehirns und seiner Häute. Progr. in Neur. a. Psychiatry 4, 349-354 (1949)

- Meirowsky, A.M. u. Harsh, G.R.: Die chirurgische Behandlung der "Cerebritis" nach offener Hirnverletzung. J.of Neurosurg. 10, 373-379 (1953)
- Meirowsky, A.M.: Offene Schädel-Hirnverletzung. Beobachtungen im Koreakrieg. J.Amer.Med.Assoc.154, 666-669 (1954)
- Napalkov, P.N.: Zur Frage der Therapie frischer Schädelverletzungen. Chirurgija, H.8, 33-39 (1952)
- Nazirov, K.B.: Splitterentfernung aus dem Gehirn mit dem Apparat von Topcibasev. Vopr.Nejrochir. 14, H.1, 60-61 (1950)
- Peiper, H.: Frischer Hirnschuß. Dtsch. Med. Wschr. 1233 (1942)
- Peiper, H.: Operation des infizierten Hirnschusses. Dtsch. Mil. Arzt 8, 65 (1943)
- Riechert, T.: Die Entfernung von tiefsitzenden Hirnstecksplintern mit Hilfe des stereotaktischen Operationsverfahrens. Zbl. Neurochir. 15, 159-164 (1955)
- Rosolleck, H. u. Gott, D.: Zur Operationsindikation bei gedeckten Schädelverletzungen. Chirurg 25, 411-414 (1954)
- Röttgen, P.: Erfahrungen an frischen unkomplizierten Hirnwunden. Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 274, 388-396 (1953)
- Salatova, G.S.: Drei Jahre Erfahrung in der Anwendung von Fibrinhaut in der Schädel-Hirnochirurgie. Chirurgija, H.4, 32-36 (1953)
- Schulze, H.E.: Zur operativen Therapie der Hirnabszesse. Zbl. Chir. 81, 441-450 (1956)
- Schürholz, A.: Klinische Erfahrungen mit der potenzierten Narkose in der Hirnochirurgie. Anaesthesist 3, 158-159 (1954)
- Schürmann, K.: Siehe unter TÖNNIS (dortselbst TÖNNIS, W. und K. SCHÜRMANN "Erkrankungen des Schädels und Gehirns", im Lehrbuch der Chirurgie, Bd. II, herausgeb. von Gohrbrandt u. v. Redvitz; Gustav Fischer, Jena 1955)
- Schürmann, K.: "Persönliche Mitteilungen".
- Tolosa, E.: Neurochirurgische Erfahrungen über 58 Fälle von Gehirnabszessen. Acta neurochir. (Wien) 3, 51-56 (1952)

- Tönnis, W.: Die Behandlung der Hirnverletzungen. Dtsch. Med. Wschr. (1940)
- Tönnis, W.: Versorgung der Hirnschüsse. Zbl.f. Chir. 1631 (1943)
- Tönnis, W.: Frontobasale Schußverletzungen. Chirurg 15, 217 (1943)
- Tönnis, W. und Fronwein, R.: Liquoristeln und Pneumatozelen nach Verletzungen der vorderen Schädelbasis. Zbl. Neurochir. 12, 329-347 (1952)
- Tönnis, W. u. Schürmann, K.: Erkrankungen des Schädels und Gehirns. Lehrbuch d. Chirurgie, Bd. II, herausgeb. von Gohrbrandt und v. Redwitz, Gustav Fischer, Jena, 1955.
- Walker, A.E. u. Fisher, R.G.: Fortschritte in der Behandlung von Schädelhirnverletzungen. Adv. Surg. 2, 221-310 (1949)
- Wannamaker, G.T.: Gehirnverletzungen mit Ventrikelbeteiligung. J. of Neurosurg. 11, 151-160 (1954)
- Wood, Ph. H.: Die Behandlung von Hirnabszessen. J. Laryng. a. Otol. 66, 71-83 (1952)
- Wullstein, H.: Plastischer Wundverschluß ausgedehnter Duraverletzungen insbesondere an der Schädelbasis. Z. Laryng. 32, 617-619 (1953)
- Wustmann, O.: Die Gummischwammsaugdrainage bei Abszessen und Empyemen. Münch. med. Wschr. Nr. 33/34 (1944)
- Wustmann, O.: Die Chirurgie des Ellbogengelenkes. Herausgeb. v. Walter de Gruyter & Co., Berlin (1954)
- Zillmer, W.: Kriegschirurgie im Reserve-Lazarett. Herausgeb. v. Theodor Steinkopff, Dresden u. Leipzig (1943)
- Zülch, K.J.: Die klinische Erkennung der Hirnverletzung. Dtsch. med. Wschr. 536-539 (1950)
- Zülch, K.J.: Hirnschwellung und Hirnödem. Dtsch. Z. Nervenheilk. 170, 179-208 (1953)

LEBENS LAUF

Am 30. Mai 1914 wurde ich als Sohn des Bäckermeisters Karl Scholz und seiner Ehefrau Paula, geb. Arndt, in Kattowitz/Oberschlesien geboren. Nach vierjähriger Vorschulzeit trat ich im Jahre 1924 in die Oberrealschule in Kattowitz ein. Bei Auflösung der deutschen Schule in Kattowitz wurde ich 1928 nach Beuthen O/S. umgeschult. Nach bestandener Reifeprüfung begann ich im Sommersemester 1935 mein medizinisches Studium an der Friedrich-Wilhelm-Universität in Breslau. Im Februar 1940 wurde ich zur Wehrmacht einberufen und legte 1941, während eines Prüfungsurlaubes, das medizinische Staatsexamen ab. Unmittelbar danach kam ich als Truppenarzt der Infanterie an die Ostfront und blieb dort bis zu meiner letzten Verwundung im Januar 1945. Bei Kriegsende geriet ich in Schwerin in englische Gefangenschaft, aus der ich im Januar 1946 entlassen wurde. Bald nach meiner Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft fand ich in Amberg/Oberpfalz eine Assistentenstelle am Verehrtenkrankenhaus, das von Herrn Professor Wustmann geleitet wurde. Nach der Auflösung des Krankenhauses war ich vorübergehend bei der Verehrtenstelle in Regensburg tätig und erhielt 1950 eine Assistentenstelle an der chirurgischen Abteilung des St. Martinstiftes in Worms. Im Januar 1955 wurde ich Oberarzt der chirurgischen Abteilung dieser Klinik.

